COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTIÈME

ANNÉE 1954

N° 9. — Séances des 12 et 19 Mai 1954

PARIS
ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arrt) — Invalides : 10-37

COMMONWEALTH MYCOL... INSTITUTE
12 JUL 1954

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés ; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

SÉANCE DU 12 MAI 1954

Présidence de M. Roger GRAND

RÉCEPTION DE M. HENRI NOILHAN

M. le Président. — Mon cher Confrère, la belle élection qui vous appelle à remplacer, comme membre titulaire de la section d'économie, statistique et législation, notre cher ami Caziot, enlevé à notre estime et à notre affection, mais dont le souvenir n'est pas près de s'éteindre, n'aura pas changé grand-chose, à vrai dire, aux rapports intimes que vous entretenez déjà avec notre Compagnie.

Correspondant national, plus fidèle que beaucoup d'autres à cette maison, vous fréquentiez assidûment nos séances et vous plaisiez à nous y donner la primeur de vos intéressantes et fructueuses recherches dans le domaine économico-social de l'agriculture, où les travailleurs n'abondent pas, j'entends ceux qui n'aiment pas les sentiers trop battus où rien de nouveau ne germe plus et que n'encombre, d'autre part, aucun postulat. Le lien plus fort qui désormais vous attache à l'Académie nous permet d'espérer une collaboration encore plus complète.

Il y a toujours grand profit à vous entendre et à jouir ainsi du fruit de vos observations pertinentes, contrôlées selon une sûre méthode et présentées sous la forme claire et persuasive de l'avocat spécialisé dans les questions rurales que vous êtes au barreau parisien depuis 1925.

Sorti d'une longue lignée de paysans fidèles à leur terre, dont vous vous faites honneur de continuer à diriger l'exploitation, malgré l'éloignement de votre Languedoc natal, vous devez à cette ascendance, sans aucun doute, et votre solidité physique et votre robuste intelligence : potentiel de force mis en réserve pour vous par les générations de travailleurs silencieux qui vous ont précédé.

Ce capital d'épargne que vous apportiez dans la vie citadine a été mis en valeur par vos maîtres à l'Institut agronomique et à la Faculté de droit. Vous l'avez ensuite développé dans un long contact du monde économique et social, voire politique, au cours d'une fidèle collaboration avec ces hommes d'action que furent les ministres de l'Agriculture, nos anciens confrères J.-H. Ricard, surtout Victor Boret, qui vous a gardé quinze ans près de lui et que vous avez accompagné, en 1932, dans un grand voyage d'étude à travers la Russie, et enfin Joseph Capus, que vous avez aidé dans sa tenace et victorieuse défense des vins d'origine.

Dès votre jeunesse, vous vous êtes particulièrement adonné à des analyses guidées à la fois par l'expérimentation et la statistique, relatives aux conditions du travail agricole et à leur comparaison avec celles du travail industriel et artisanal.

C'est un de nos souvenirs communs, mon cher confrère, que celui d'une certaine soirée de l'hiver 1935 où, l'un après l'autre, au Club polytechnicien de la « Conjoncture », milieu peu familiarisé avec les problèmes agricoles, nous avons, vous dans le domaine de la technique, moi sur le terrain social et humain, essayé de montrer combien diffèrent les pratiques, les mentalités, les manières d'être et, en définitive, les résultats dans ces deux mondes que la législation moderne, trop unitaire, a le tort de confondre bien souvent.

Ayant éprouvé pour vos propres recherches le bienfait de la méthode

expérimentale fondée sur l'observation impartiale des faits, selon le procédé de l'enquête monographique dont le grand sociologue français Frédéric Le Play a donné le premier, voilà près d'un siècle, d'impérissables modèles, vous avez voulu en faire profiter ceux qui viennent après nous, en créant, en 1935, et dirigeant depuis à leur intention l'Institut des hautes études agraires, organisme de recherches, d'enquêtes et de vulgarisation sur les grandes questions économiques.

Par la plume, en de multiples articles et brochures, dont je citerai seulement les plus caractéristiques de votre manière : « Techniques agricoles, techniques industrielles », « Les agriculteurs sont-ils des gaspilleurs de main-d'œuvre », « Nouveaux aspects de l'économie moderne », par la parole, comme au Conseil supérieur de l'Agriculture, ou par de doctes communications ou de judicieuses interventions dans maints congrès, comme le premier Congrès international de droit agraire, où nous nous sommes rencontrés, le mois dernier, à Florence, vous avez largement diffusé — en attendant la publication d'un bel ouvrage d'ensemble que le sujet appelle — les idées neuves et fécondes qui seront sans doute la meilleure réponse à tant de systèmes bâtis sur des nuées et un remède salutaire aux neurasthénies ambiantes ou aux abandons fatalistes.

Votre esprit réaliste ne se contente pas de formules, d'apparences ou de jugements préconçus. Il va au fond des choses et arrive ainsi parfois à des conclusions qui sont de nature à ruiner les préjugés courants. Ainsi, l'affirmation célèbre que le monde moderne du travail va sans cesse vers une concentration accrue vous est apparue contestable. L'ayant confrontée à la réalité, vous avez montré, au contraire, que la petite et la moyenne entreprise se développent à une allure bien plus accélérée que la grande et prolifèrent à cause des facilités que donne l'électricité au transport de l'énergie et à sa dissémination infinie dans les modestes ateliers des moindres bourgades et des plus humbles foyers artisanaux.

Vous ouvrez ainsi des horizons nouveaux, très inattendus, à une renaissance des petits métiers ruraux et des industries familiales qui avaient paru et qu'on proclamait, un peu partout, à jamais condamnés. Et que ne pourrait-on présager dans cet ordre d'idées du futur emploi de l'énergie atomique?... C'est, tout simplement, en perspective la décongestion de l'économie et, par conséquent, le retour possible à la santé du corps social.

Soyez donc remercié, mon cher confrère, de nous avoir rendu l'espoir par vos patientes et subtiles enquêtes, fondées non sur des vues de l'esprit, mais sur la plus froide statistique et sur l'observation rigoureuse.

En attendant de vous la continuation de la ferveur dont vous avez entouré comme correspondant national notre compagnie, je vous invite à occuper comme membre titulaire la place que Pierre Caziot a laissée trop tôt vacante dans nos rangs.

M. Henri Noilhan. — Monsieur le Président, Mes chers Collègues, Votre extrême bienveillance a désigné pour siéger parmi vous un nouveau collègue qui, depuis sa plus tendre enfance, a été habitué à se former la plus haute idée de notre Compagnie.

Les hasards de l'existence m'ont fait habiter, dans ma jeunesse, non loin de cet Institut National Agronomique dont les bâtiments, déjà importants et bien agrandis depuis, intriguaient ma puérile curiosité.

Mon père qui répondait inlassablement à mes perpétuelles questions et qui, admirable éducateur, savait au besoin les provoquer, m'apprenait que derrière ces murs s'instruisaient les futurs ingénieurs agronomes.

Il en parlait avec un grand respect et ceux-ci occupaient visiblement, à ses yeux, une place éminente dans la hiérarchie.

Un jour cependant, il m'arriva de lui demander s'il n'était rien

au-dessus de l'Institut National Agronomique, et il me répondit spontanément : « Si, il y a l'Académie d'Agriculture. »

J'étais ébloui : je le suis encore..., je sens que je le serai toujours...

***

Mais si je devais ressentir un orgueil excessif de l'honneur que vous m'avez fait en m'appelant à siéger parmi vous, le souvenir de l'homme éminent auquel je succède me ramènerait à une nécessaire modestie.

Car il fut éminent.

Ingénieur agronome, agriculteur exploitant, économiste, il a rassemblé, avec bonheur, un ensemble de qualités qui en ont fait une des personnalités les plus marquantes de notre agriculture, dès le lendemain de l'autre guerre.

Sa carrière s'écoula longtemps au Crédit Foncier de France. Elle lui donna l'occasion de parcourir notre pays en tous sens, l'examinant, l'auscultant, au cours des innombrables expertises terriennes qu'il accomplissait d'un œil averti et avec un esprit amoureux de notre agriculture.

Ces studieux voyages lui fournirent la matière d'un livre, paru en 1914, et qui le fit accéder, d'un coup, à la grande notoriété.

Le titre : « La valeur de la terre en France » était sans éclat, mais la substance riche d'idées, de faits et d'expérience.

Il venait à son heure.

L'ouvrage parut, en effet, à une époque où les grandes questions d'économie rurale étaient traitées d'ordinaire par l'opinion publique sous l'angle sentimental, poétique et virgilien : rarement sur le plan des réalités.

Les larmoyantes diatribes sur l'exode rural, les couplets classiques sur le bonheur paysan et les avantages naturels de la vie des champs, tenaient lieu, à beaucoup, de doctrine agricole.

« La valeur de la terre en France », intitulé trop modeste pour un grand ouvrage, apportait des documents précis et des chiffres : il apportait des idées.

Sa parution frappa fortement l'opinion.

Ce livre se plaçait dans la ligne de l'admirable « Cours d'agriculture comparée » de Risler, revu par notre vénéré Secrétaire perpétuel, M. Hitier, qu'il complétait, en quelque sorte, en joignant aux éléments purement techniques des prolongements économiques et financiers,

Il révélait un état de choses que l'opinion égarée se refusait à connaître, à savoir que, dans la poursuite d'une chimérique politique d'industrialisation à outrance, on avait systématiquement, depuis un demi-siècle, dévalorisé la terre de France et le labeur de ceux qui la travaillaient.

« La valeur de la terre en France » suscita de nombreuses études, parfois même des discussions, mais s'imposa par sa riche et minutieuse documentation et par l'intelligence avec laquelle M. Pierre Caziot s'élevait, des constatations chiffrées, à des considérations plus vastes de politique agraire et de politique purement humaine.

En fait « La valeur de la terre de France » est devenu un véritable classique de notre économie rurale, un livre auquel il faut se reporter pour comprendre quelques-uns des aspects essentiels de notre temps.

***

Après la guerre de 1914-1918 à laquelle il prit part comme combattant, M. Pierre Caziot eut l'occasion, comme Chef de cabinet du Ministre de l'Agriculture, M. J.-H. Ricard qui, comme lui, était ingénieur agronome et qui fut votre collègue, de prendre contact avec le maniement des grandes administrations françaises.

Au même moment, il fut appelé à la présidence de l'Association des Ingénieurs agronomes où il marqua son passage par une féconde réalisation : la Maison des Ingénieurs agronomes.

Ainsi sa formation d'économiste rural était complète et c'est avec une autorité encore accrue qu'il publia un autre ouvrage qui fit, lui aussi, sensation : « La terre à la famille paysanne ».

S'appuyant sur sa longue expérience de praticien, d'expert foncier et d'administrateur, M. Pierre Caziot y affirmait une thèse, à laquelle il resta invariablement attaché, à savoir que le fondement normal de toute agriculture, le mode d'exploitation le plus utile à la Société et le plus rationnel en même temps, devait s'exercer par l'intermédiaire de la famille paysanne.

Et dans une brochure intitulée « La vérité sur la richesse agricole », il soulignait fortement au passage, en opposition avec les avantages de l'exploitation paysanne, l'échec des sociétés de capitaux constituées au lendemain de l'autre guerre sous le nom de « Sociétés d'exploitation agricole » qui toutes furent mises en liquidation. Aventure riche en enseignements de toutes sortes... J'ai l'impression, toutefois, qu'on ne les a pas suffisamment médités. Ils sont toujours d'actualité...

Il est bon de rappeler à ce sujet, qu'au même moment, un autre éminent défenseur de l'agriculture, qui fut également votre collègue, et avec lequel j'ai eu l'honneur de collaborer pendant de longues années, M. Victor Boret, ancien Ministre du cabinet Clemenceau, affirmait, lui aussi, dans son livre : « Pour et par la terre » sa conviction absolue que l'exploitation paysanne était le moyen le meilleur pour faire donner à la terre tout ce qu'elle peut produire et pour assurer l'équilibre économique du pays.

Ces deux excellents esprits étaient, on le sait, de formations et de tendances idéologiques différentes. Ils venaient de points de l'horizon opposés ; mais ils s'accordaient aisément sur cette conception essentielle qui leur était commune et que s'obstinent aujourd'hui à contester tant de gens qui, pour juger les choses de la terre, veulent s'inspirer d'une expérience purement industrielle... que d'ailleurs ils ne comprennent pas toujours...

L'un et l'autre d'ailleurs, non contents de constater la présence sur notre sol d'une masse considérable d'exploitations paysannes, songeaient même, au surplus, à en accroître le nombre.

Tous deux avaient prévu des modalités financières, très ingénieuses, permettant d'étendre en France les assises de l'exploitation paysanne.

Un jour viendra où la force des choses nous conduira à reprendre ces projets...

Ainsi la rencontre de ces deux hommes remarquables n'était pas fortuite : elle exprimait une vérité fondamentale et durable : elle résultait de la nature des choses.

***

Vint la guerre de 1939-1945; notre collègue fut appelé en juin 1940 au Ministère de l'Agriculture.

Pour apprécier toute l'ampleur de la tâche qui lui incombait, il faut se rappeler dans quelle situation lamentable se trouvaient, au lendemain du désastre militaire, notre agriculture et notre ravitaillement.

Celui-ci était embryonnaire : peu de stocks constitués et qui, au surplus, étaient tombés, pour la plupart, aux mains de l'ennemi.

Brusquement il nous fallut sortir de la douceâtre économie de la « drôle de guerre » pour entrer, sans transition, dans une économie de disette.

La production agricole désorganisée par la mobilisation, puis par le passage des armées, était en plein désarroi; les récoltes en voie de perdition.

On peut dire que si la paysannerie, à ce moment, a repris immédia-

tement le travail, c'est en partie parce qu'elle a vu apparaître, au Ministère de l'Agriculture, la familière silhouette de chef gaulois de M. Pierre Caziot, qui lui donnait si profondément confiance.

Elle reconnut en lui le praticien, l'homme qui savait et l'homme qui la comprenait : d'emblée, elle a accepté ses mots d'ordre.

On n'a pas assez rappelé, on ne s'est pas assez rendu compte de ce que fut le travail de la paysannerie durant les deux premières années de guerre.

Certes les privations alimentaires furent dures de 1940 à 1945 : mais nous n'avons pas connu la famine.

Et s'il avait fallu parier pour celle-ci dans les sombres jours de 1940, je suis sûr qu'innombrables eussent été les parieurs.

L'agriculture française a accompli, pendant la guerre, un véritable miracle : cinq années durant, elle a maintenu ses rendements en blé à un niveau honorable.

Comme l'événement a été heureux, on l'a oublié et il a paru naturel. La vérité c'est qu'il était extraordinaire.

Il s'en est fallu de peu pour que le contraire ne se produisît. On peut dire que c'est en grande partie à la confiance inspirée par Pierre Caziot aux agriculteurs français que ce résultat prodigieux a été obtenu.

***

Mais ces services de premier ordre rendus, non seulement à l'agriculture mais à notre pays, furent, pour ainsi dire, masqués aux yeux de l'opinion par des considérations de politique générale.

Car un Ministre de l'Agriculture apparaît, nécessairement, comme un homme politique.

Nous n'avons pas, dans cette enceinte, à apprécier quel fut son rôle à cet égard.

Mais il ne déplaît pas à celui que vous recevez aujourd'hui, qui ne pouvait se rendre à Vichy que clandestinement, d'apporter à la mémoire de ce bon Français que fut M. Pierre Caziot un hommage qui ne saurait être suspect.

L'Histoire qui apaise, arbitre et remet hommes et choses à leur véritable place, permettra certainement un jour de constater que Pierre Caziot fut de ceux qui, en décembre 1940, à une heure cruciale de la guerre, contribuèrent à faire échouer, par leur opposition, de pressantes combinaisons qui eussent enchaîné notre pays au char de l'ennemi, en nous séparant définitivement de nos alliés.

CORRESPONDANCE. OUVRAGES REÇUS

M. le Secrétaire perpétuel. — L'Académie a reçu des invitations :

— pour les prochaines séances (13-14 mai) de la *Société française d'économie rurale;*

— pour le prochain stage d'information (24-27 mai) de l'Institut collégial d'études françaises et européennes, sur le sujet *Sciences sociales et problèmes agricoles.*

L'Académie a reçu une première notice-programme sur les journées du cinquantenaire de la *Société scientifique d'hygiène alimentaire* (20-22 septembre 1954), sous la présidence de notre ancien président, M. Gabriel Bertrand.

***

De notre confrère M. Pierre Fromont, nous recevons le texte de

sa conférence : *Le monde rural dans la société française*, où sont présentées des observations d'un vif intérêt.

La revue « Chambres d'agriculture » (1er mai) vient de publier le texte d'une conférence de notre confrère M. André Cramois, sur *Le Crédit à l'agriculture.*

Notre correspondant M. Aubréville fait hommage à l'Académie de deux études publiées par la revue « Bois et forêts des Tropiques » : *Les expériences de reconstitution de la savane boisée en Côte d'Ivoire* et *Forêts sauvages ou sylviculture.*

Le Service de protection des végétaux de Strasbourg nous fait parvenir une étude sur *Le problème de la protection sanitaire du houblon en France.*

Dans la « Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculculture tropicale » (nov.-déc. 1953) est à signaler, entre autres, un exposé de M. Ferrand sur *La fumure de l'arachide en Afrique tropicale.*

Parmi les riches matières des « Annales agronomiques », je crois devoir mentionner (numéro mars-avril 1954) l'achèvement d'une importante étude de M. S. Mériaux : *Contribution à l'étude de l'analyse granulométrique.*

Entre les nombreuses publications qui se suivent au sujet de la motorisation en agriculture, il y a lieu d'indiquer une brochure éditée par le Centre de génie rural de Rabat : *Comment calculer le prix de revient horaire d'un tracteur*, par M. Lemoyne de Forges.

Dans la revue « Agriculture » (avril 1954) se trouve une intéressante étude de M. Claude Baillet : *Un exemple de bonne organisation du travail en agriculture.* L'étude présente une comparaison entre plusieurs exploitations agricoles des U. S. A. et fait apparaître l'influence de la disposition des bâtiments sur les temps de travaux relatifs à la production laitière.

PRÉSENTATION DE LA NOUVELLE ÉDITION DE L'OUVRAGE DE M. Norbert Got : « L'ABRICOTIER »

M. Martin-Lecointe. — M. Norbert Got, Ingénieur agricole, vient de faire hommage à l'Académie d'un exemplaire de la nouvelle édition d'un ouvrage intitulé : « L'Abricotier ».

La première édition, parue en 1946, et qui fut très appréciée, était surtout une monographie régionale consacrée à l'étude de la culture de l'abricotier dans le Roussillon.

La deuxième édition qui vient de paraître, revue et considérablement augmentée, est devenue un ouvrage d'intérêt général, dans lequel se trouvent consignés les résultats des observations et des recherches personnelles de l'auteur, auxquels s'ajoutent les renseignements les plus récents, puisés aux sources les meilleures et valables pour toutes les régions de production.

Elle constitue véritablement un livre nouveau que les professionnels et les amateurs pourront lire avec profit.

Après le rappel indispensable des origines, de l'historique, des caractères botaniques et culturaux de l'espèce, de quelques considérations sur la production nationale et mondiale et sur l'avenir possible d'une culture qui a pris en France, depuis vingt-cinq ans, une extension considérable, M. Got traite sous une forme pratique l'étude des variétés et des procédés de culture, d'entretien et de récolte.

Il signale sans insister l'intérêt que pourrait présenter le bouturage comme mode de multiplication de certaines variétés, il réserve une large place à l'étude de la valeur comparée des différents porte-greffes employés, il n'hésite pas à revenir sur certaines erreurs commises antérieurement, notamment sur l'emploi du *Prunus mariana* dont les qualités avaient

été surestimées. Il déconseille la pratique de l'utilisation des pourrettes ou drageons de reine-claude arrachés au pied des arbres et voudrait leur voir substituer les plants issus de semis.

Il est bien évident que lorsque la vigueur doit être recherchée, et c'est généralement le cas pour l'abricotier, il est préférable de s'adresser aux porte-greffes issus de semis. Malheureusement les semis de pruniers sont très hétérogènes et ne présentent que bien rarement un ensemble de qualités nettement définies. Il faudrait, pour arriver à une homogénéité satisfaisante, pratiquer une double sélection et une épuration rigoureuse des semences et des plants ; dans la pratique cette opération est difficile à réaliser.

L'auteur signale et décrit les accidents et les affections parasitaires qui peuvent se développer sur l'abricotier, ainsi que les remèdes qu'il est possible d'y apporter; il aborde la question si grave et si préoccupante des dépérissements et plus particulièrement de ce qui est appelé, très improprement, l'apoplexie et qui cause d'importants dommages aux plantations.

La pharmacopée agricole est maintenant suffisamment pourvue pour permettre de combattre efficacement les affections dont les causes sont connues; ce n'est pas le cas pour le dépérissement dont la ou les causes, qui peuvent être multiples, ont échappé jusqu'à ce jour à l'examen des chercheurs.

D'ores et déjà, les observations faites par M. Chabrolin, qui estime que le dépérissement de l'abricotier pourrait être provoqué par une maladie à virus s'attaquant au prunier porte-greffe sans compromettre son existence, mais faisant périr l'abricotier greffon, devraient faire interdire l'emploi comme porte-greffes des drageons recueillis dans les plantations existantes.

Nous ne pouvons que nous associer au vœu émis par M. Norbert Got, qui souhaite que soient continuées les études entreprises dans la région de Lyon par le Centre national des Recherches agronomiques pour identifier les causes du dépérissement et en rechercher le traitement.

La question est d'importance puisque la récolte moyenne annuelle de la France métropolitaine dépasse 400.000 quintaux et qu'elle est une source de revenus pour une vingtaine de nos départements, ainsi que pour les territoires de l'Afrique du Nord.

Présentation de l'ouvrage : L'ÉCONOMIE MAROCAINE

par **M. J. Milleron**

M. Emile Miège. — L'économie marocaine — en dépit d'une évolution lente, mais réelle du pays — continue de trouver sa base essentielle dans l'agriculture. Cependant, l'exploitation de plus en plus intensive des ressources du sous-sol et le développement de l'industrialisation modifient la structure séculaire du Maroc et de son économie, sur laquelle influe également une expansion démographique croissante.

Cette situation, quoique mouvante, a déjà fait l'objet de nombreuses études, partielles il est vrai (et auxquelles nous avons nous-mêmes participé), mais qu'il est nécessaire de reprendre périodiquement pour des mises au point qui veulent rester valables. C'est ce que vient d'entreprendre M. Jacques Milleron, dans un ouvrage intitulé « Regards sur l'économie marocaine ».

Toutefois, l'auteur ne s'est pas borné, comme ses prédécesseurs, à l'examen du Maroc actuel, qui constitue la première partie de son livre; il a cherché, dans la seconde partie et sans en rien prophétiser, à scruter et à prévoir son avenir probable. Mais trop sage et trop prudent pour s'aventurer dans des pronostics discutables, conscient, par ailleurs, des

difficultés de sa tâche, accrues encore par l'état même du pays et l'insuffisance des données qui en sont la conséquence, il a modestement donné à ses anticipations le titre de « Conjoncture ».

M. J. Milleron était bien placé pour entreprendre un tel travail. Au Maroc depuis un quart de siècle, il a occupé des postes élevés à la Direction des Finances, puis dirigé les Services du Paysanat, et est actuellement attaché à l'Office chérifien des phosphates. Par surcroît, il assure, depuis plusieurs années, la direction de l'intéressante revue trimestrielle « Le Bulletin économique et social du Maroc », qui s'est chargé de l'édition du présent ouvrage.

Après avoir rappelé — comme nous l'avons dit — les principales caractéristiques du Maroc actuel, divers types de population, leur répartition, formes de l'agriculture, autochtone et européenne, mines, industrialisation, commerce et échanges, transports, finances, etc., c'est-à-dire l'état statique du pays, il envisage avec lucidité et objectivité ses transformations et leurs conséquences, ses possibilités d'évolution dans les divers domaines de son activité, en illustrant son texte de nombreux graphiques. C'est la partie la plus personnelle et celle où l'auteur développe des idées originales. Il examine, notamment, les nouveaux moyens mis en œuvre pour l'accroissement de la production : machinisme, barrages, forages, paysanat, sociétés de prévoyance, action des services techniques, et aussi les obstacles qui, sans s'y opposer, ralentissent un essor agricole qui est, cependant, incontestable. Il ne manque pas, toutefois, de signaler les difficultés croissantes que rencontre l'écoulement des produits de la terre. A propos des charges que supporte l'agriculture, il indique que, contrairement à une opinion répandue, l'impôt, sous la forme du tertib — c'est-à-dire qui frappe la récolte elle-même — atteint les bénéfices agricoles à un taux inconnu en France et dans beaucoup d'autres pays. Les conclusions de M. Milleron restent optimistes. La situation géographique du Maroc lui confère une importance que personne ne pouvait pressentir, qu'elle soit d'ordre politique, stratégique ou économique et, pour l'auteur, il doit être le ravitailleur éventuel de ses voisins, de l'est, du sud et du nord.

Toutefois, son avenir exige un effort continu, qui doit parvenir à résoudre les problèmes modernes qui, malgré leur complexité, ne sont pas plus ardus que ceux — qu'avec des moyens infiniment moins puissants — nos prédécesseurs ont surmontés (pacification, suppression de la famine et des épidémies). Au moment où les regards sont fixés sur cette partie de l'Afrique du Nord qui donne lieu à tant de controverses, d'où l'objectivité, l'impartialité et la sérénité sont trop souvent exclues, l'ouvrage de M. Milleron apporte des faits précis et un souci de vérité qui méritent de retenir l'attention.

UNE MESURE ORIGINALE D'ÉCONOMIE DIRIGÉE DANS L'AGRICULTURE ÉGYPTIENNE : LA FIXATION PAR LA LOI DES SUPERFICIES DE CERTAINES CULTURES

par **M. Paul Pissot** (1)

(*Note présentée par* **M. Fromont**)

L'opposition, sous sa forme classique et tranchée, entre économie libérale et économie dirigée ne peut plus guère prétendre qu'à fournir un thème facile et brillant pour économistes et politiques. En réalité,

(1) Directeur de l'École d'Agriculture égyptienne du Lycée français d'Alexandrie.

il n'existe pas un État qui n'applique à la fois des principes de l'économie libérale et des mesures dirigistes. L'Égypte ne fait pas exception à la règle. Son économie à prépondérance agricole — puisque le coton représente en moyenne 80 p. 100 des exportations totales — présente ce caractère mixte que nous signalons.

A la suite des carences et surtout des excès du libéralisme, les divers gouvernements égyptiens ont été amenés à prendre des décisions ayant des répercussions sur la production agricole.

C'est lors de la première guerre mondiale qu'apparurent les premiers symptômes de dirigisme, mais c'est surtout à partir de 1940 que se renforcèrent de telles mesures. A la fin du dernier conflit, et jusqu'à ce jour, l'action des pouvoirs publics s'est maintenue et s'est même parfois accrue sous la pression des circonstances.

L'intervention de l'État dans le domaine agricole s'est exercée de trois façons :

1° réquisition de la totalité ou, plus généralement et plus sagement, d'une partie de certaines récoltes, notamment du blé;

2° fixation du prix de vente maximum ou minimum de certains produits agricoles, en particulier du blé et du coton;

3° imposition de superficies à ensemencer pour quelques cultures, généralement les cultures de base de l'assolement.

Les deux premières séries de mesures sont bien connues des économistes européens et ne présentent pas de caractères spécifiques à l'Égypte. Le troisième ensemble de mesures est plus original et moins connu en France. C'est pourquoi il retiendra spécialement notre attention dans cette note.

La réglementation des superficies à cultiver
Quelques exemples

On peut distinguer deux groupes de mesures dans l'intervention de l'État à fixer les superficies des cultures :

1° *L'imposition de superficies minima ou maxima pour certaines cultures.* — Le but recherché est la restriction ou l'extension de telle ou telle production agricole.

C'est ainsi qu'en 1941, alors que l'Égypte se voyait menacée d'un grave déficit en blé par suite des difficultés d'en importer et malgré la réquisition partielle des récoltes, une loi imposa une emblavure minimum de 60 p. 100 des terres en céréales d'hiver (c'est-à-dire en pratique 4/5 de blé et 1/5 d'orge). Cette proportion fut sagement réduite à 50 p. 100 en 1942. Mais par suite de la pénurie d'engrais chimiques et de la répétition trop fréquente des céréales dans la rotation, les rendements baissèrent et l'on n'obtint pas l'accroissement de récolte escompté.

Depuis la fin des hostilités, devant l'insuffisance des récoltes de blé pour les besoins d'une population en accroissement sensible, l'imposition d'une superficie minimum pour le blé a été maintenue. Après diverses modifications au cours de ces dernières années, les cultures de blé ne peuvent être actuellement inférieures à 30 p. 100 du total des terres cultivées pour la partie septentrionale de la Basse-Égypte et à 40 p. 100 pour le reste du territoire.

Pour les céréales d'été, comme le maïs et le millet, le législateur est également intervenu pendant la dernière guerre pour imposer une superficie minimum à ensemencer. Depuis plusieurs années, leur culture est entièrement libre.

Pour le riz, dont les besoins en eau sont particulièrement exigeants en mai et juin à une époque où le Nil est à l'étiage, le gouvernement fixe

des zones de culture successives où la culture est entreprise au fur et à mesure que les renseignements obtenus sur la nouvelle crue permettent de prévoir une extension possible des rizières.

Pour le coton, l'or blanc de l'économie égyptienne, les différents gouvernements sont intervenus à de multiples reprises pour fixer, en fait pour limiter, l'acréage cotonnier. Les lois visent d'une part à adapter la production égyptienne à la demande des filateurs étrangers, d'autre part à éviter des mouvements spéculatifs trop brutaux sur le marché cotonnier.

En 1941, devant les difficultés d'écouler le coton vers les pays européens engagés dans le conflit, la limite maximum des cultures cotonnières de chaque exploitant fut fixée, selon les régions, de 16 à 22 p. 100 des superficies totales. En 1945, ces limites furent légèrement augmentées et portées à 14, 18 et 27 p. 100 pour les différentes parties du pays. En 1949, les pourcentages maxima passent à 30 p. 100 pour la zone nord de la Basse-Égypte et à 25 p. 100 pour le reste du territoire. Pour 1950, ces pourcentages sont élevés respectivement à 35 et 25 p. 100. A l'heure actuelle, les limites des cultures cotonnières sont fixées à 30 p. 100 de l'ensemble des terres en Basse-Égypte et à 37 p. 100 en Haute-Égypte.

2° *La réglementation de la répartition des variétés de coton dans les différentes régions.* — Le gouvernement a fréquemment limité la culture de la principale variété à très longues fibres, le « Karnak » à la Basse-Égypte et même à la zone septentrionale du Delta. C'est que les stocks de cette variété étaient parfois très élevés et, malgré cela, les cultivateurs continuaient à la préférer aux variétés à fibres moyennes, moins rémunératrices. La localisation du « Karnak » en Basse-Égypte se justifie, car l'état hygrométrique plus élevé qu'en Haute-Égypte favorise la qualité des longues fibres.

Dans d'autres cas, la pureté génétique d'une variété tend à se dégrader par suite d'hybridations naturelles ou d'une sélection insuffisamment rigoureuse des semences. Par une législation appropriée, on peut, pour cette variété, réduire à la fois les superficies à ensemencer et les quantités de semences distribuées aux cultivateurs; lorsqu'on aura obtenu assez de nouvelles semences pures par multiplication à partir des géniteurs de la station d'amélioration des plantes de Guiza (près du Caire), on pourra étendre la culture de la variété.

Pour cette année, on a interdit en Basse-Égypte la culture du « Zagora » qui n'est que la dénomination géographique dans le Delta de la variété à fibres moyennes « Achmouni », la seule qui soit cultivée en Haute-Égypte. Le législateur a voulu de la sorte augmenter les récoltes des variétés à très longues fibres comme le « Karnak » et à longues fibres comme le « Guiza 30 » localisées dans le Delta et dont les stocks sont actuellement assez bas; on pense que la production exclusive de la Haute-Égypte en « Achmouni », seule variété égyptienne à fibres moyennes, suffira à la demande.

Les résultats obtenus

D'une façon générale, on a obtenu les résultats recherchés par le législateur en vue de l'augmentation ou de la diminution de telle ou telle culture.

Par exemple, pendant la dernière guerre, la superficie moyenne cultivée en blé passe de 1.412.000 feddans (1) soit 593.000 hectares pour la période 1935-1939 à 1.698.000 feddans, soit 713.000 hectares pour la période 1942-1945. Par contre, les cultures cotonnières diminuent de 1.754.000 feddans, soit 737.000 hectares pour la période 1935-1939 à 813.000 feddans, soit 341.000 hectares pour la période 1942-1945.

(1) 1 feddan = 0,42 ha.

Cependant, dans certains cas, les résultats sont beaucoup moins nets. En 1951 et 1952, avec les pourcentages maxima autorisés de 35 p. 100 dans le nord de la Basse-Égypte et de 25 p. 100 dans le reste du pays, les cultures cotonnières s'étendaient sur près de 2 millions de feddans, soit environ 840.000 hectares. Après la Révolution de 1952, la superficie maximum à cultiver en coton fut fixée à 30 p. 100 pour toute l'Égypte; or, en 1953, la superficie cultivée tombait à 1.320.000 feddans, soit 554.000 hectares, en diminution d'un tiers sur 1952.

Corrélativement, alors que de 1952 à 1953 la superficie minimum à emblaver en blé dans chaque exploitation était maintenue à 40 p. 100 en Haute-Égypte et passait de 20 à 30 p. 100 en Basse-Égypte seulement, la superficie totale cultivée s'élevait beaucou plus, passant de 1.400.000 à 1.790.000 feddans, soit 28 p. 100 d'augmentation.

Ces résultats quelque peu aberrants s'expliquent à deux raisons : d'une part, la baisse des prix du coton et la hausse de ceux du blé en 1953 ont incité certains cultivateurs à rester en dessous du maximum pour le coton et à dépasser le minimum pour le blé; d'autre part, le contrôle des superficies ensemencées, effectué par des inspecteurs du Ministère de l'Agriculture, était très indulgent en temps ordinaire, tandis qu'après la Révolution de juillet 1952, le contrôle fut plus strict et les sanctions plus sévères. C'est d'ailleurs un fait bien connu partout que, pendant les périodes révolutionnaires, les lois davantage craintes et plus strictement appliquées sont mieux respectées.

Utilité et application de ces mesures

Pourquoi les mesures de réglementation que nous avons envisagées dans cette note se sont-elles imposées en Égypte?

Tout d'abord, il faut noter que l'esprit de spéculation ou plus exactement l'esprit spéculatif sévit de façon particulièrement aiguë en Égypte comme dans tout le Proche-Orient. Lorsque les cours du coton sont élevés, une véritable fièvre s'empare des producteurs agricoles. Les cultures cotonnières s'étendent fortement et le danger de la monoculture est d'autant plus grave que l'Égypte possède un territoire agricole très restreint, beaucoup trop restreint pour une population de plus de 20 millions d'habitants et en accroissement très rapide.

L'ensemble de la superficie cultivée est voisine de 6 millions de feddans, soit 2.520.000 hectares. Même en tenant compte de l'intensification poussée de l'agriculture égyptienne par suite du climat et de l'irrigation permettant une succession rapide des cultures, la surface récoltée n'est que de 10 millions de feddans, soit 4.200.000 hectares, égale à celle des cultures françaises de blé.

On comprend que l'extension du coton entraîne inexorablement une diminution des cultures vivrières : blé surtout, maïs et riz. L'équilibre coton-cultures vivrières risque constamment d'être gravement compromis par la spéculation des producteurs et exportateurs de coton. Seul l'État est capable de freiner ces dangereuses manœuvres.

La politique de limitation des cultures cotonnières et de l'accroissement de celles du blé a ainsi permis d'éviter ou tout au moins d'amortir les dangereux mouvements cycliques de la production agricole et de diminuer sensiblement les importations de blé (2).

L'Égypte est de plus favorisée pour l'application d'une réglementation des superficies cultivées. Son territoire agricole est non seulement restreint

(2) Ces importations qui s'élevaient en 1951 à 10.278.000 quintaux pour une valeur de 34 millions de livres égyptiennes, soit 34 milliards de francs, ont été réduites en 1953 à 4.870.000 quintaux d'une valeur de 22 millions de livres égyptiennes ou 22 milliards de francs.

mais aussi concentré; toutes ses terres arables se trouvent dans la longue et étroite vallée du Nil, d'une largeur variant de 2 à 25 kilomètres, et surtout dans le Delta, sorte de triangle curviligne de 300 kilomètres de base et de 200 kilomètres de hauteur. Les contrôles qui seraient plus dispersés dans un pays plus étendu, à cultures moins groupées comme la France, sont en Égypte relativement faciles.

Et cependant, ces contrôles pour l'application des mesures législatives constituent le point faible du système. Les inspecteurs chargés de vérifier si les agriculteurs respectent la législation en vigueur devraient théoriquement s'assurer de la superficie totale de chaque exploitant, d'après le cadastre, et vérifier, par estimation ou par arpentage, les superficies cultivées en blé et en coton. Les inspecteurs trop peu nombreux et insuffisamment zélés se bornent à quelques contrôles et le plus souvent accordent foi aux déclarations des cultivateurs.

En conclusion, la fixation par la loi du minimum ou du maximum des superficies à cultiver, jointe à une politique intelligente des prix des produits agricoles, permet d'orienter utilement l'économie agricole de l'Égypte. Les conditions spécifiques de l'agriculture égyptienne ont contribué à développer l'intervention de l'État pour déterminer l'importance des principales cultures. Il serait à souhaiter que l'application des lois soit plus ferme, grâce à un contrôle plus rigoureux, ce qui augmenterait sensiblement l'efficacité des mesures gouvernementales.

M. Jean Lefèvre. — Je crois devoir ajouter à l'exposé de notre collègue, M. Fromont, l'observation suivante : un pareil dirigisme, en profondeur, allant jusqu'à dicter des surfaces de cultures déterminées aux exploitants, n'est possible que parce que les volumes des productions sont très stables, toujours les mêmes chaque année, les facteurs de production étant avant tout, d'une part un sol profond et homogène, et d'autre part un volume d'eau d'irrigation méticuleusement calculé et toujours semblable.

Dans les pays où les récoltes sont commandées en grande partie par les circonstances atmosphériques, diriger une production par les superficies, sans stockage organisé, ferait courir des risques très grands à l'approvisionnement des populations.

M. Désiré Leroux. — En complément à la communication de M. Fromont et à la remarque de M. Jean Lefèvre, je me permets de rappeler que la fertilité des limons du Nil peut être attribuée pour une part à l'action alternative de l'eau et du soleil sur les dits limons.

L'humectation, puis la dessiccation d'un sol provoquent en effet, dans celui-ci, une solubilisation notable de certains principes fertilisants essentiels, notamment de l'acide phosphorique, ainsi que l'ont montré les expériences de Lebediantzeff (1924), effectuées sur des sols de l'U. R. S. S. et celles de A.-Th. Schlœsing et de moi-même (1927) réalisées avec des sols de France.

M. Fromont. — Il est tout à fait exact que l'Égypte bénéficie de conditions naturelles extrêmement favorables, dont d'ailleurs elle ne se doute pas. C'est un pays où le sol a environ 10 mètres de profondeur, véritable limon maraîcher très homogène, où il n'existe pas le moindre caillou, le moindre gravier. C'est en outre un pays où il ne pleut jamais. C'est en même temps un pays où il ne fait jamais froid et où le soleil luit tous les jours.

Ainsi les conditions naturelles sont extrêmement égales d'une année à l'autre et à l'intérieur de chaque année du 1er janvier au 31 décembre.

Le problème de l'eau est réglé par les ingénieurs qui dirigent l'irrigation : la plante reçoit exactement ce qu'il lui faut et à la période opportune. On obtient ainsi une très grande régularité de production. En

réglementant les surfaces, on réglemente du même coup le volume de la production. En Europe, au contraire, une extension des superficies peut, à la suite de circonstances météorologiques défavorables, être accompagnée d'une production réduite et inversement.

Je crois également qu'il est un autre facteur qui contribue au succès de cette politique, c'est le petit nombre de ce que je pourrais appeler les « patrons agricoles ». Sans doute, les propriétaires sont-ils nombreux; il en existe environ 2.500.000, mais chacun ne cultive que quelques mètres carrés; la plus grande partie du sol est entre les mains de grands propriétaires. Ceux-ci ne l'exploitent pas directement. Ils confient ces terres à des fermiers auxquels ils imposent un assolement, de sorte que, finalement, l'État a en face de lui 4 à 5.000 exploitants, au lieu de se trouver, comme en France, en présence de millions d'exploitants; naturellement, il lui est plus facile de se faire comprendre et de se faire obéir.

M. le Président. — Je remercie M. Fromont de cette très intéressante communication. Elle montre, une fois de plus, que les phénomènes économiques, institutionnels ou sociaux sont étroitement dépendants des conditions du lieu. C'est le lieu qui détermine les cultures et celles-ci déterminent les formes du travail, de l'habitat, la constitution de la famille, etc.

En Égypte, on en est plus frappé qu'ailleurs quand on voit, comme le signalait M. Fromont tout à l'heure, l'exiguïté de la surface cultivée, si productive, mais si peu large, sauf dans le Delta. En réalité, c'est la seule vallée du Nil. L'étranger qui arrive en Égypte est tout d'abord surtout frappé de voir cette bande de terre, extrêmement verdoyante et fertile, limitée strictement par le désert de chaque côté. A 50 centimètres près parfois, on passe du désert à la terre fertile ou vice versa. Ce sont des conditions qui rendent exceptionnellement facile le dirigisme agricole, puisque les éléments en sont presque invariables et fixés par la nature elle-même, dont il suffit d'observer exactement et d'interpréter judicieusement l'évolution.

ÉVOLUTION DE L'AZOTE DANS LA BETTERAVE AU COURS DE SA VÉGÉTATION, PENDANT SON STOCKAGE ET, APRÈS SA MISE EN ŒUVRE EN SUCRERIE, DANS LES PRODUITS DE FABRICATION

par **MM. J. Dubourg, P. Devillers et R. Saunier**

(*Note présentée par* **M. Beauchamps**)

I. — *Betterave*

L'étude concernant la betterave a été faite sur le jus extrait après broyage et filtration d'une part du bouquet foliaire, d'autre part de la racine décolletée. Ces jus ont été précipités à l'alcool et filtrés à nouveau. Les constituants azotés de chacune des deux fractions ont été étudiés, d'après les indications suivantes :

a) Le précipité à l'alcool a été soumis au procédé classique permettant d'hydrolyser les protéines et de libérer les amino-acides correspondants; ceux-ci ont été étudiés par chromatographie.

b) Par passage sur échangeurs d'ions, le filtrat obtenu après séparation du précipité à l'alcool et débarrassé de l'alcool qu'il contenait, a été divisé en trois fractions : A, B et C.

— A : correspondant aux constituants non retenus par les échangeurs (sucre);

— B : correspondant aux bases et amino-acides retenus par les échangeurs de cations;

— C : correspondant aux acides organiques fixés sur échangeurs d'anions.

La fraction B a été analysée par chromatographie. Les bases organiques telles que la triméthylamine et la bétaïne échappent à cette méthode particulière d'identification et de dosage; par contre, les amino-acides et les amino-acides à fonction amide ont été séparés, identifiés et dosés.

Les conclusions tirées de cette étude sont les suivantes :

1° *Protéines.* — Les quantités de protéines p. 100 de substances fraîches varient de 0,3 à 0,6 pour les racines et de 1 à 2 pour les feuilles; p. 100 de matières sèches, de 1,5 à 3 pour les racines et de 12 à 24 pour les feuilles.

Aussi bien pour les feuilles que pour les racines, la composition des protéines, c'est-à-dire les proportions relatives des amino-acides qui les constituent, reste pratiquement invariable pendant la végétation et le stockage; les constituants principaux formant les molécules de protéines sont les acides glutamique, aspartique, la sérine, la glycine, l'alanine, la valine, les leucines et ils s'y trouvent en proportions comparables.

2° *Amino-acides libres et amidés.* — Les quantités d'amino-acides libres et amidés p. 100 de substances fraîches varient de 0,1 à 0,6 pour les racines et de 0,10 à 0,15 pour les feuilles; p. 100 de matières sèches de 1 à 3 pour les racines et de 1,5 à 2 pour les feuilles.

Il y a prédominance d'acide glutamique et de glutamine (2 /3). L'acide aspartique et les leucines viennent au second rang.

Les feuilles et les racines en ont des teneurs analogues.

Il est remarquable que le rapport glutamine /acide glutamique augmente sans cesse pendant la végétation, en même temps que le total moléculaire de ces constituants dans les feuilles et dans les racines. Dans les racines mises en tas, entre l'arrachage et la mise en œuvre, le même rapport augmente également, alors que le total moléculaire (glutamine plus acide glutamique) reste invariable, ce qui montre que, au moins pendant cette période, la glutamine se forme aux dépens de l'acide glutamique; le fait est confirmé par l'augmentation correspondante du taux d'azote soluble.

Ces expériences faites sur des betteraves ayant reçu une fumure azotée surabondante ont montré que la proportion de protéines était celle d'une betterave venue en fumure équilibrée, tandis que l'azote soluble était devenu considérable, le rapport glutamine /acide glutamique étant celui constaté dans des plantes normales.

3° Des constatations expliquent les observations que l'on peut faire en usine sur les dégagements d'ammoniac résultant de l'action combinée de la chaux et de la température :

a) des betteraves venues en climat sec ou en terrain sec sont particulièrement chargées en azote, donc en amides et fournissent, en usine, d'abondantes émanations d'ammoniac;

b) les dégagements d'ammoniac deviennent plus importants dans une usine vers la fin de la fabrication : c'est que, du fait du stockage, la proportion de glutamine a augmenté.

II. — *Mélasse*

Les mélasses ont été fractionnées par échangeurs d'ions et divisées en fractions A, B et C.

Les fractions B ont été analysées et dosées comme précédemment

par chromatographie au point de vue des acides aminés, les amides ayant été transformées en amino-acides, en cours de fabrication.

Rapporté au non-sucre, le taux d'amino-acides est le même dans la mélasse (10 à 30%) que dans les produits bruts (15 à 30%).

D'autre part, la part d'acide glutamique dans le stock d'amino-acides est beaucoup plus faible que dans la matière brute, la fraction la plus importante ayant été transformée en acide pyrrolidone-carboxylique, dérivé cyclique de l'acide glutamique.

(*Laboratoire du Syndicat national des fabricants de sucre de France.*)

M. Beauchamps. — Je crois, mes chers confrères, que nous pouvons féliciter MM. Dubourg, Devillers et Saunier de cette intéressante étude.

Que des biochimistes et des technologistes étudient ainsi le comportement des plantes industrielles, c'est faire, à n'en pas douter, œuvre utile, car c'est préparer les voies aux éminents physiologistes qui, à la Recherche agronomique ou ailleurs, travaillent à nous donner des espèces toujours plus productives ou de meilleure qualité.

DÉCLARATION DE VACANCES

La Section d'Économie, Statistique et Législation agricoles prie l'Académie de déclarer vacantes les places de Correspondants nationaux de MM. Noilhan, Barbut, Ratineau, élus membres titulaires et non résidant.

(*Approuvé.*)

SÉANCE DU 19 MAI 1954

Présidence de M. Roger GRAND

M. le Président. — Mes chers confrères, les membres de votre Bureau ont été reçus hier par M. René Coty, Président de la République. C'est en suite d'une très longue tradition que le premier magistrat de l'État est le protecteur-né de notre Compagnie; nous allions à ce titre lui présenter notre hommage.

M. le Président de la République nous a reçus avec une bienveillance et une attention sympathique dont nous lui sommes profondément reconnaissants. Il a manifesté l'intérêt le plus visible pour l'ensemble de nos travaux et, à travers ceux-ci, pour toutes les formes de progrès intéressant l'agriculture nationale.

SUR L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

M. Xavier Bernard. — Après tant d'éminents confrères qui, ces derniers temps, nous ont entretenus de la pauvreté de notre enseignement agricole, je vais sans doute, en vous parlant à mon tour, vous paraître un peu prétentieux; mais rassurez-vous, mon propos n'a d'autre but que de vous exposer des réalisations concrètes, et de vous donner le point de vue du praticien, qui regrette encore de n'avoir pas eu près de lui, dans son jeune âge, une école dans laquelle il aurait pu apprendre le métier de cultivateur.

Ma vie durant, j'ai cherché, dans ma modeste sphère, à combler cette lacune; je crois, non sans peine, y avoir réussi. Je m'excuse donc, faisant fi de modestie, de vous parler de moi-même.

***

Dans notre séance du 4 octobre, notre confrère Pierre Fromont, analysant l'excellent ouvrage de M. Châtelain « L'Agriculture française et la formation professionnelle », soulignait une fois de plus « l'insuffisance grave et chronique des ressources consacrées en France à l'enseignement agricole » et disait « qu'il ne saurait y avoir d'agriculture prospère sans agriculteurs instruits ».

Il n'est pas un homme de bon sens qui puisse contester ces vérités: elles sont d'ailleurs redites dans chaque période de crise, après les événements graves qui ont bouleversé notre économie.

Les périodes d'après-guerre que nous avons tous vécues en sont un exemple frappant.

Puis, au fur et à mesure du redressement, les actions entreprises en faveur de l'enseignement agricole s'estompent pour tendre vers zéro.

***

Nous pouvons donc affirmer qu'après plus d'un siècle, notre enseignement agricole, à tous les degrés, n'est pas à la mesure de sa grande mission.

N'en cherchons pas les causes, reconnaissons simplement les faits,

et mettons-nous tous à l'œuvre pour essayer de rattraper le temps perdu, et pour placer nos enseignements agricoles et agricoles ménagers au niveau de ceux des pays voisins : Suisse, Pays-Bas, Danemark, etc.

Ces derniers temps, au Parlement, puis à l'Assemblée permanente des Présidents des Chambres d'Agriculture, enfin dans toutes les réunions des organisations professionnelles agricoles, toutes ces assemblées ont affirmé la nécessité de doter notre pays d'écoles rurales, afin d'accroître « les chances de l'agriculture française ».

Vérités profondes, que les uns et les autres avons pu vérifier dans nos départements. Les modestes écoles ambulantes d'agriculture d'hiver, organisées et animées par les directions des Services agricoles; les quelques cours postscolaires et agricoles ménagers ont largement contribué à la diffusion du progrès, mais avouons que les moyens matériels et financiers mis à la disposition des uns et des autres étaient dérisoires, pour ne pas dire inexistants. Il fallait aux animateurs des âmes d'apôtres pour réussir.

***

Ainsi, pénétré de cette idée première de l'importance d'un enseignement agricole bien compris, j'ai, sur mes fermes, dès 1912 et surtout après la guerre 14-18, organisé et étendu un champ d'expérience et de vulgarisation des meilleurs procédés de culture de blé. La visite de ce champ, les années qui ont précédé la dernière guerre, rassemblait plusieurs milliers de personnes.

Pour doter mon département d'une École d'agriculture, en 1943, j'ai fait don au Ministère de l'Agriculture d'un domaine de 110 hectares d'un seul tenant, constitué par des terrains de limon de plateau (terre rouge à châtaignier) reposant sur un sol calcaire fissuré.

En acceptant ce don, le Ministère de l'Agriculture s'engageait à créer sur le domaine :

1° une École régionale d'agriculture ou, à défaut, un établissement régional d'enseignement, d'expérimentation et de vulgarisation agricoles, doté de la personnalité civile, et répondant à l'objet de la donation;

2° une École saisonnière d'agriculture.

Il s'engageait également à organiser, chaque année, sur ledit domaine, des stages de trois mois au pair, en faveur des élèves des Écoles saisonnières d'agriculture du département de la Vienne.

Il devait aussi continuer, sur une surface de 4 hectares minimum, le champ d'expérience et de vulgarisation des meilleures variétés et méthodes de culture de céréales, en s'intéressant tout spécialement à la sélection généalogique des variétés les plus recommandées. Les grains ainsi obtenus devaient être cédés aux agriculteurs, à des prix raisonnables. Dans le même temps se créait, avec quelques amis, une Fondation ayant pour but essentiel, avec ses revenus, d'attribuer des bourses d'études aux élèves méritants de l'École régionale, des bourses de stage à ceux de ces élèves qui désireraient acquérir des connaissances de culture coloniale dans une École d'apprentissage qui se créait à Fédhala (Maroc).

La dite Fondation a institué en outre des prix culturaux, attribués à l'occasion de concours, organisés dans les départements de la Vienne et des Deux-Sèvres, pour récompenser les cultivateurs dont les exploitations pouvaient être données en exemple.

Un crédit de 100.000 francs pour la France et de 50.000 francs pour le Maroc était inscrit au budget de la Fondation pour récompenser, chaque année, les chercheurs présentant des travaux originaux, susceptibles de promouvoir le progrès agricole.

L'Académie d'Agriculture a bien voulu accepter la responsabilité de désigner les lauréats et d'attribuer les prix au nom de la Fondation.

***

L'École régionale d'agriculture de Venours a été créée.

Je passerai sous silence les multiples et incessantes démarches, interventions, les rapports qu'il nous a fallu produire pour obtenir cette création. Après neuf ans, nos efforts ont été couronnés de succès. J'ai tout lieu de penser que l'École régionale d'agriculture ouvrira ses portes en 1954, et qu'elle sera dotée, je veux l'espérer, de moyens financiers normaux.

Dès l'acceptation de la propriété de Venours par le Ministère, grâce à la compréhension du Conseil général de la Vienne, de la Chambre d'Agriculture, des Unions de coopératives, une École saisonnière s'ouvrait. Elle a fonctionné tous les ans avec des moyens de fortune; elle n'en rassemble pas moins, chaque année, 25 à 30 élèves.

L'attribution de diplômes et récompenses à ces jeunes gens a lieu à l'occasion de la visite du champ d'expérience, qui s'établit le dernier dimanche de juin de chaque année.

Au Maroc, où j'exerce également la profession de cultivateur, je me suis préoccupé, dès mon arrivée, de l'instruction des fils de fellah.

Sur un domaine, près de Meknès, j'ai institué une École à cet effet.

En 1945, je léguais au Protectorat français du Maroc une ferme de 700 hectares, sise sur la sommune de Fédhala, pour que soit également établie une École d'agriculture.

Je dois avouer que l'Administration marocaine a été beaucoup plus diligente, je dirai même plus compréhensive que l'Administration française. Dès 1949, en effet, l'École pouvait recevoir des stagiaires dont quelques-uns ont été envoyés par la Fondation. En 1951, les bâtiments scolaires étaient édifiés ; l'École recevait une promotion régulière d'élèves.

Depuis elle fonctionne normalement.

Il faut dire que le Gouvernement marocain n'a pas ménagé ses crédits d'investissement; il a fait des dépenses importantes pour doter l'École de moyens matériels et financiers normaux.

En terminant, je me garderai bien d'établir un parallèle entre ce que je connais de l'organisation de l'Enseignement agricole marocain et de ce qu'elle est dans la métropole.

J'ai vu également, ces dernières années, construire près de Meknès, dans un temps record, une École d'agriculture d'un niveau supérieur.

Cette École est dotée de bâtiments spacieux, aérés, de laboratoires importants, bien agencés, bien équipés. Si mes renseignements sont exacts, elle dispose d'un budget annuel de fonctionnement trois fois plus élevé que celui de l'une de nos Écoles nationales d'agriculture métropolitaines. C'est dire que dans nos colonies et pays de protectorat, les dirigeants font preuve de largeur de vue que nous ne connaissons malheureusement pas en France.

Je m'excuse encore une fois d'avoir parlé de réalisations qui me touchent de près. Je l'ai fait sans crainte de vos reproches (à mon âge tout n'est-il pas permis?); j'ai cru bon de souligner, après d'autres, l'urgente nécessité d'organiser en France notre enseignement professionnel agricole et agricole ménager qui ne doit plus être le parent pauvre dans une économie nouvelle, où l'agriculture demeure la base d'une stabilité économique et sociale génératrice de paix.

M. André. — Je voudrais signaler combien, dans la population agricole, la masse est peu instruite, non seulement de son métier, mais même du point de vue de l'instruction générale.

Beaucoup d'agriculteurs font usage de toxiques de façon adéquate ou inadéquate. C'est là une question que je connais un peu parce que je fréquente des vignerons tourangeaux et je suis étonné qu'ils fassent si

largement usage des bouillies cupro-arsenicales. Je tremble lorsque je vois des produits de cette nature en de telles mains.

Il est évident que l'enseignement agricole n'a pas reçu, ces dernières années, le développement qu'a eu l'enseignement technique, développement qui fait que l'enseignement professionnel va jusqu'à la masse, jusqu'aux humbles.

Dans les villages, il n'est pas commode de faire un tel enseignement. On pourrait peut-être organiser quelque chose à condition que le Ministère de l'Éducation Nationale et le Ministère de l'Agriculture s'entendent d'une façon plus étroite. Il conviendrait qu'un certain nombre d'instituteurs qui sont, par vocation, des gens destinés à instruire la masse des populations rurales, soient spécialisés dans un enseignement agricole du premier degré. Il y aura sans doute des difficultés à surmonter de ministère à ministère, mais c'est une question qui devrait être facile à résoudre en y mettant de la bonne volonté de part et d'autre.

***

Il faut instruire les agriculteurs, c'est très bien; mais à condition qu'ils y consentent. Nos vignerons de Touraine n'ont guère le souci d'apprendre. On pourrait évidemment, dès la Toussaint, à partir de 5 heures, lorsque les enfants ont quitté l'école, dire aux adultes qui ont quelque bonne volonté : « Il va être fait pour vous un cours d'instruction agricole élémentaire qui poura peut-être vous intéresser. »

Quel résultat donnerait cette expérience? Combien d'agriculteurs se rendraient-ils volontiers à l'école ou à la mairie pour écouter un enseignement agricole à leur portée? Ce serait, en tout cas, une expérience à faire.

Évidemment, je crains que le succès, au début, ne soit pas immense. Les vignerons de Touraine aiment mieux déboucher une bouteille de leur bon vin! Un jour, l'un d'eux me disait, à un moment où l'on parlait devant lui de clé de sol et de clé de fa : « Moi, en fait de clé je n'en connais qu'une seule, c'est la clé de la cave! » Si on lui avait proposé d'aller écouter une conférence de l'instituteur, ou de toute autre personne qualifiée, je ne sais pas dans quelle mesure cette conférence aurait eu du succès auprès de lui.

Quoi qu'il en soit, l'enseignement agricole n'a pas ses droits si on le compare à l'enseignement technique, qui possède différents degrés : supérieur, moyen, primaire.

Voici les quelques réflexions que je tenais à vous faire. Je me suis entretenu récemment avec un fonctionnaire de l'Éducation Nationale qui me touche de près; il est parfaitement d'avis, et il connaît bien les questions d'enseignement postscolaire, que l'on devrait avoir, pour l'enseignement agricole, la même sollicitude que pour l'enseignement technique.

M. le Président. — C'est là une question que j'ai déjà entendu traiter dans ma jeunesse. Malheureusement elle n'a pas avancé beaucoup depuis ce temps-là, malgré de louables efforts, trop sporadiques et insuffisants.

Je vous ai dit que votre Bureau avait été reçu par M. le Président de la République. Cette question de l'enseignement a été justement l'une de celles dont il a bien voulu s'entretenir avec nous. Nous étions d'accord pour reconnaître que, peut-être, en France, nous ne regardons pas assez souvent par-dessus le mur de nos voisins. Cela correspond à une partie de ce que nous a dit tout à l'heure M. Bernard. Il y a des pays qui, depuis très longtemps, sont beaucoup plus avancés que nous en matière d'enseignement primaire agricole. C'est celui-là qui est complètement à organiser chez nous; les autres sont normaux. Il y a déjà bien longtemps qu'au Danemark, en Suisse et surtout en Hollande, qui est un modèle sous ce

rapport, la question est résolue. Je l'y ai étudiée voici déjà une vingtaine d'années.

La Hollande instruit tous ses jeunes paysans sans exception; la génération actuelle connaît bien son métier; il n'y a pas aux Pays-Bas un cultivateur sérieux qui n'envoie ses enfants, pendant deux ou trois ans, dans des écoles rurales que nous appellerions des écoles de canton, où l'on peut se rendre — c'est là le principe établi — facilement à bicyclette. Il ne faut pas que le rayon de chaque école soit plus étendu que ce que, sans fatigue, un jeune homme peut atteindre à bicyclette dans une course ordinaire. Il y a, en Hollande, de nombreuses écoles de ce genre où vont les enfants de la campagne, tout en retrouvant, chaque soir et les jours fériés, le foyer familial.

Vous n'ignorez pas les résultats auxquels arrive la Hollande sur son territoire restreint. Elle obtient des rendements extraordinaires en toutes cultures et sans épuiser, semble-t-il, sa terre.

Voilà ce que M. Bernard, avec sa grande expérience, dans la création qu'il a faite à titre privé d'une École d'agriculture en Poitou et d'une autre au Maroc, nous propose de réaliser sur le plan national. L'Académie d'Agriculture ne peut que le souhaiter vivement, en félicitant notre confrère de ses initiatives.

Il y a longtemps que j'entends dire ici que l'on pourrait instituer une Commission pour étudier sérieusement ce problème capital. Peut-être pourrions-nous, un jour, passer à la réalisation. Certes les commissions n'aboutissent pas toujours; mais, souvent, leurs travaux, qui profitent de l'expérience de leurs membres et du jeu des discussions ou des éléments d'information fournis, éveillent les esprits, mûrissent les idées et préparent les matériaux des créations à venir. C'est toujours une chance à courir et peut-être notre Académie voudra-t-elle donner cette marque d'attention à une question vitale pour l'agriculture française : l'enseignement agricole des jeunes cultivateurs.

LA PRODUCTION DU POIS DE SEMENCE AU MAROC

M. Xavier Bernard. — On peut, bon an, mal an, estimer sans risque de grosses erreurs de 12 à 15 milliards environ la valeur brute de la récolte de petits pois dans la métropole.

Les statistiques, à ce sujet, nous donnent quelques chiffres sur l'étendue qui serait consacrée en France à cette production. Mais ces chiffres sont un ordre de grandeur pour les cultures de plein champ et les cultures maraîchères; il faut y ajouter, pour évaluer les besoins en semence, les surfaces consacrées aux petits pois dans les jardins familiaux et autres.

Il est difficile dans ces conditions d'évaluer les besoins annuels en semences et de connaître exactement les quantités utilisées, car la proportion des graines vendues comme semence et produites « hors contrat », varie largement d'une année à l'autre suivant l'importance de la demande.

On connaît à peu près les surfaces de production de semences qui font l'objet de contrats de culture passés entre les maisons de sélection et les agriculteurs. Cette production annuelle serait de l'ordre de 9.500 à 12.000 tonnes, mais les marchands grainiers reconnaissent qu'il leur est difficile de donner des renseignements exacts sur la destination finale des semences qu'ils livrent au commerce.

Après avoir interrogé les différents groupements de personnes intéressées à la culture du petit pois, on peut évaluer à environ 120 à 130.000 hectares les surfaces de cette culture alimentant les usines de conserve, ce qui, à raison de 120 kilogrammes de semence par hectare, représente une production annuelle d'environ 14.000 à 15.000 tonnes de semence.

Ce sont les départements bretons d'abord, puis ceux du Nord et du Pas-de-Calais, de Meurthe-et-Moselle, de Moselle, de Maine-et-Loire, du Lot-et-Garonne, de Seine-et-Oise, d'Indre-et-Loire et Loir-et-Cher, de Dordogne, qui accusent les étendues les plus importantes consacrées aux petits pois. Le Finistère vient en tête avec 7.000 hectares, puis le Nord avec 6.000, la Seine-et-Oise, le Pas-de-Clais, etc.

Avant la guerre de 1914-18, la plus grosse part des semences utilisées en France était importée d'Europe Centrale : Autriche, Hongrie, Allemagne, etc. Nous nous sommes libérés peu à peu de ces achats extérieurs qui sont catuellement assez réduits, par le fait que de nombreuses maisons de semences ont établi des cultures au Maroc où le petits pois était pour ainsi dire inconnu avant 1915.

C'est au début de cette même année que je fus chargé, par le Gouvernement français, d'une mission dans ce pays neuf, en vue d'y étudier les possibilités de production de quelques denrées dont nous étions importateurs et plus particulièrement des semences de petits pois.

Le rapport que je remis au Général Lyautey, à la mémoire duquel j'adresse un pieux souvenir, concluait favorablement à la production du pois de semence.

L'expérience que j'avais faite sur 75 hectares, donnant un rendement moyen de 8 quintaux à l'hectare, était des plus encourageantes. Elle avait été tentée avec trois variétés : une à grain rond vert, une à grain rond blanc, l'autre à grain ridé et sur trois terrains d'origine géologique différente : des saléons, terre légère; des hamri, terre riche de limon, assez argileuse et enfin des tirs, terre noire profonde. Je m'étais efforcé de réaliser, sous un climat différent, les mêmes conditions de culture qu'en France.

Poursuivant ces essais les années suivantes, j'étendis la production sur :

— 300 hectares en 1917;
— 450 hectares en 1918;
— 600 hectares en 1919;
— 3.000 hectares en 1925.

C'est à ce moment que quelques maisons françaises vinrent s'installer au Maroc.

Depuis cette époque, la culture du petit pois n'a cessé de s'étendre, ainsi que l'indique le tableau ci-après que nous devons à l'obligeance de la Direction de l'Agriculture du Maroc, à laquelle nous adressons nos plus vifs remerciements.

Sauf l'interruption du temps d'occupation, de 1919 à 1951, les surfaces consacrées à la culture du petit pois, ainsi que les productions, ont été les suivantes :

	Ha.	Qx
1929	8.836	50.294
1930	14.826	64.135
1931	10.252	59.830
1932	9.682	46.835
1933	15.599	76.734
1934	20.891	168.160
1935	26.957	93.768
1936	26.283	150.504
1937	30.739	201.914
1938	33.922	157.081
1939	42.800	354.000
1940	45.510	205.419
1946	58.436	458.584
1947	63.219	368.674
1948	72.759	534.364
1949	88.589	410.295
1950	84.740	407.118
1951	60.515	330.070

C'est dire que, dans l'espace de vingt ans, les surfaces et les rendements ont été multipliés par 7.

La culture du petit pois au Maroc alimente un important commerce d'exportation.

Alors qu'en 1921, on n'exportait que 600 tonnes, ce chiffre a été porté successivement à 2.600 tonnes en 1929 et 6.400 tonnes en 1935, pour augmenter considérablement et atteindre 16.000 tonnes en 1936 et devenir presque nul pendant l'occupation, pour être en 1947 égal à ce qu'il était avant guerre.

Il convient de signaler que les importations annuelles qui sont de l'ordre de 5 à 600 tonnes sont constituées presque exclusivement par des pois de semence dont une partie fait l'objet de cultures sous contrat. Ces quantités sont réexportées.

Depuis quelques années les statistiques douanières ont distingué, pour les marchandises exportées, les pois de semence des pois de consommation. Le tableau suivant nous donne quelques détails.

Années	Pois de semence		Pois de consommation	
	Importation	Exportation	Importation	Exportation
	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)	(tonnes)
1945	1.074	12.928	112	1.686
1946	2.149	11.682	406	1.165
1947	1.065	16.449	15	23.789
1948	708	16.933	0,4	25.907
1949	560	9.149	120	12.449
1950	465	6.955		32.048
1951	509	10.728		24.038

On remarquera que de 1945 à 1947, des quantités importantes de pois de semence ont été nécessaires pour renouveler les cultures, aucune importation n'ayant pu être effectuée depuis 1940.

Les maisons de semence qui passent, avec les colons marocains, des contrats de culture de pois de semence, n'indiquent jamais le nom des variétés mises en reproduction. Celles-ci sont désignées par des numéros qui changent chaque année, de manière à éviter que le contractant conserve comme semence une partie de la récolte précédente.

En ce qui concerne les pois de casserie destinés à la consommation, on peut estimer que 80 p. 100 des superficies sont cultivées en pois, au Maroc, variétés de qualité courante, généralement importées du Nord de la France ou de Hollande. Il paraît difficile d'en établir exactement l'origine. Parmi ces variétés nous pouvons citer : Unica, Rondo, Mansholt et Pluk, qui est une sélection de Mansholt.

La Direction de l'Agriculture du Maroc a bien voulu nous donner le tonnage exporté chaque année dans les différents pays. C'est de loin la France qui vient en tête.

Pays	1951	1952
	(tonnes)	(tonnes)
France	6.291	5.505
Allemagne	468	363
Grande-Bretagne	1.436	3.270
Italie	111	252
Pays-Bas	1.714	394
Belgo-Lux	56	126
Algérie	353	308
Divers	299	382
Total	10.728	10.600

Sans doute, pour ces cultures, les maisons ont-elles bénéficié d'une main-d'œuvre abondante et, au début, à bon marché. A l'heure actuelle, les salaires donnés à cette main-d'œuvre sont ceux fixés par le Protectorat, auxquels s'ajoute 1 kilo de blé par jour et par travailleur.

Dans quelques exploitations, les travailleurs hommes sont conservés l'hiver pour les travaux de sous-solage, épierrage des champs, entretien des chemins, etc. Les femmes sont utilisées au triage des semences.

On devine la surveillance qui doit être exercée sur cette main-d'œuvre assez hétérogène, ne saisissant pas toujours l'importance et le sérieux de la tâche qui lui est confiée.

Avec une variante due aux conditions climatiques, les méthodes de culture du pois de semence au Maroc, se rapprochent de celles pratiquées en France. On considère cette culture comme une plante sarclée, venant en tête d'assolement. Les terrains utilisés ont été soigneusement défrichés. Un labour profond est exécuté pendant l'été; il est complété par un premier labour léger, fin octobre, début novembre et un deuxième quinze jours après, qui enterre à l'hectare 500 kilogrammes de superphosphates et 200 kilogrammes de potasses enrichie ou chlorure de potassium. Les semis sont faits en ligne, à écartement de 80 centimètres.

La quantité de semence employée varie, par hectare, de 90 à 120 kilogrammes.

Un premier désherbage est effectué aussitôt après la levée, avec des bineuses à grand travail. Il est complété, sur les lignes, par un passage d'ouvrières qui exécutent un second et un troisième binage en cours de végétation. Quinze femmes font environ 1 hectare par jour.

Ces cultures sont très surveillées et épurées. Les plants sont arrachés avant complète maturité, mis en ondains, retournés une ou deux fois pour être séchés et battus sur place, le matin de préférence, pour éviter l'égrenage.

Les rendements varient entre 4, 6, 8, 12 quintaux à l'hectare.

A la culture du petit pois succède un blé qui, avant ensemencement, reçoit à l'hectare 400 kilogrammes de superphosphate.

En troisième année, c'est un blé dur avec une avoine ou une orge qui succède, avec un apport de 500 kilogrammes de superphosphate à l'hectare.

Quelquefois, sur une surface variable, les colons exécutent après blé un mélange de semis d'avoine et de vesce, consacré à la nourriture des animaux, soit en vert, soit en foin, ou utilisé comme engrais vert.

Il est reconnu que les grains de pois de semence, au Maroc, ont une énergie germinative très forte.

Les différentes maisons ayant des cultures de semences sont maintenant organisées pour défendre les semences contre les ennemis, en particulier contre les bruches.

Certes, ces cultures de pois de semence sont profitables aux colons et aux maisons, les semences arrivant dans la métropole à des prix infé-

rieurs à celles importées d'Autriche ou d'Allemagne. Elles procurent du travail aux indigènes et contribuent à améliorer leurs conditions de nourriture et de vie.

De nombreuses conserveries se sont installées et permettent, non seulement d'approvisionner les indigènes en aliments de choix, mais aussi d'exporter vers l'étranger.

Nous souhaiterions voir encore se développer cette culture au Maroc, principalement dans les régions où le terrain est de qualité et où la pluviosité dépasse 450-500 millimètres d'eau par an.

M. le Président. — En ce qui concerne la seconde communication de M. Bernard, je me permettrai de lui demander un complément d'information. J'appartiens à un département qui a beaucoup fait et fait encore la culture du petit pois de conserve. Le Morbihan est un de ces départements bretons auxquels votre intéressante notice a fait allusion. On y adresse parfois à cette culture deux reproches :

Tout d'abord, la variabilité trop grande des résultats suivant les conditions météorologiques du printemps. Dans les années sèches, ou à fortes gelées tardives, il y a des récoltes catastrophiques.

En second lieu, la main-d'œuvre nécessaire qui est estimée trop forte pour l'état actuel de cette main-d'œuvre dans la plupart de nos campagnes. Au Maroc, vous avez, mon cher confrère, une main-d'œuvre abondante et l'aspect de la question doit s'en trouver changé. Est-ce que cette double objection vous paraît susceptible d'entraver le progrès de cette culture en France métropolitaine?

M. Xavier Bernard. — Il se trouve que j'ai pu contribuer à orienter la culture des petits pois en Bretagne, où — malgré l'irrégularité des récoltes — elle constitue l'une des productions les plus rentables.

Dans les environs de Paris, je rappelle que la pratique du pinçage était très coûteuse en main-d'œuvre. De plus, on procédait à deux cueillettes successives et, du fait que certaines cosses devenaient trop avancées entre les deux passages, il y avait des pertes sensibles.

Au Maroc, le travail n'est pas du tout le même. On sème le pois, après un troisième labour; on bine avec de petits tracteurs; les femmes marocaines viennent ensuite désherber. Nous récoltons la graine. La culture de la graine de semence et celle pour la conserverie sont tout à fait différentes; nous n'avons pas au Maroc l'inconvénient que je signalais tout à l'heure.

Aussi, aujourd'hui, on arrache et on cueille le pois; la majeure partie des conserveries de Bretagne ont suivi l'exemple des autres conserveries et ont des machines qui battent les petits pois pour la conserve; il y a un calibrage qui se fait en fins, demi-fins, moyens, etc. Les pois sont prêts à être mis en boîte. Cela économise énormément de main-d'œuvre.

UTILISATION DES EAUX SALÉES DE L'OUERRHA DANS L'ORANGERIE DU BLED CHERAIA (MAROC)

M. de Boixo. — Le problème de l'utilisation des eaux salées se pose dans de nombreuses régions du globe et, notamment, en Afrique du Nord : il s'agit d'une question difficile et grave puisque leur usage entraîne parfois la perte des cultures et la ruine du sol.

Citons seulement trois exemples d'accidents dus aux eaux salées dans des orangeries de l'Afrique du Nord :

1° M. X..., colon au Maroc, irrigue abondamment, de juin à octobre 1948, 8 hectares d'orangers avec l'eau d'un puits (titrant le

19 avril 1949 : 1,98 gr./l.). En très peu de temps ils dépérissent et le 9 avril 1954 voici la situation :

— 2 hectares ont dû être arrachés;
— 2 hectares ont pu être récupérés;
— 4 hectares sont en voie de guérison (après 6 ans d'efforts : plâtrage, sous-solage, apports de fumier).

2° M. Y..., colon au Maroc, par suite d'abus d'irrigation d'eaux salées, voit, en quelques années, la production de son orangeraie décliner de 1.700 tonnes à 700 tonnes; 200 hectares d'orangers ne pourront être récupérés avant de longs travaux.

3° M. Aubert, ingénieur agronome, chef du Service des sols pour l'Union française, me cite le fait suivant, relatif à la région de Relizane (Oranie) :

« En 1938, j'ai dû faire extraire du périmètre d'irrigation d'alors environ 5.000 hectares, soit à peu près la moitié du périmètre, ruinés par les eaux salées provenant soit directement des eaux d'irrigation, soit le plus souvent d'une remontée de la nappe phréatique, en particulier sous l'influence d'irrigations trop massives; une partie des terres ne pourra jamais être récupérée; pour celle qui peut l'être, le prix de revient de l'opération est très élevé. »

Nous savons que de nombreux cas semblables ont été constatés, soit en Afrique du Nord, soit ailleurs.

Notre étude s'applique au Bled Cheraia, où toutes les expériences ont été faites; nous pensons qu'elle est valable pour la partie de la vallée de l'Ouerrha comprise entre M'Jara et Kemichet sur Ouerrha.

Guider l'action des colons de l'Ouerrha, suivant une technique rationnelle en vue de leur bien-être et de la prospérité de la vallée, tel est le but de cette étude.

Nous donnons le résultat de nos observations faites depuis dix-sept ans sur l'orangerie du Bled Cheraia. Nous nous appuyons sur les données suivantes :

Principes d'utilisation des eaux de l'Ouerrha pour l'orangerie

1° La concentration en sels solubles du sol ne doit pas dépasser 8 grammes par litre; la dose mortelle est de 15 grammes par litre (Yankovitch).

2° La quantité de NaCl ne doit pas dépasser 1 gramme par kilogramme de terre (Simonneau).

Ces deux données sont d'ailleurs pour un flétrissement de 7 p. 100 équivalentes. Ces chiffres ne sont pas admis par tous.

3° Une eau est satisfaisante pour l'irrigation si elle contient au plus 0,500 gr. de sels par litre et si certaines combinaisons de ces sels sont satisfaites (voir p. 000).

4° La quantité d'eau nécessaire par an est de 10.000 mètres cubes au maximum.

5° Une irrigation de 1.000 mètres cubes par hectare pénètre à 0,80 m. environ dans le sol.

Une irrigation de 2.000 mètres cubes par hectare pénètre à 1,50 m. environ.

Une irrigation de 3.000 mètres cubes par hectare pénètre à 2 mètres environ (voir *C. R. Ac. Ag.*, 5 juillet 1953).

6° A défaut d'expériences précises ayant pour bu de déterminer le point de flétrissement, nous l'estimons à 7 p. 100 (voir exp. de Miège-Denizal, 1935).

Remarque. — La quantité de 10.000 mètres cubes, admise par différents auteurs, nous paraît beaucoup trop forte dans le cas de Cheraia; nous ne l'admettons que provisoirement; nous avons montré que dans le

cas d'une pompe donnant 400 mètres cube/heure et avec une Seguia en terre de 84 mètres, l'eau réellement reçue n'avait été que 67 p. 100 de l'eau débitée par la pompe (*C. R. Ac. Agric.*, 5 juillet 1953). Cette constatation nous incline à penser que des erreurs considérables peuvent être commises dans l'appréciation des quantités d'eau nécessaires.

Tout excès d'eau entraîne le lessivage et, par suite, l'appauvrissement du sol. L'idéal consisterait à maintenir la capacité de saturation au cours de la végétation, mais il est fort difficile à réaliser.

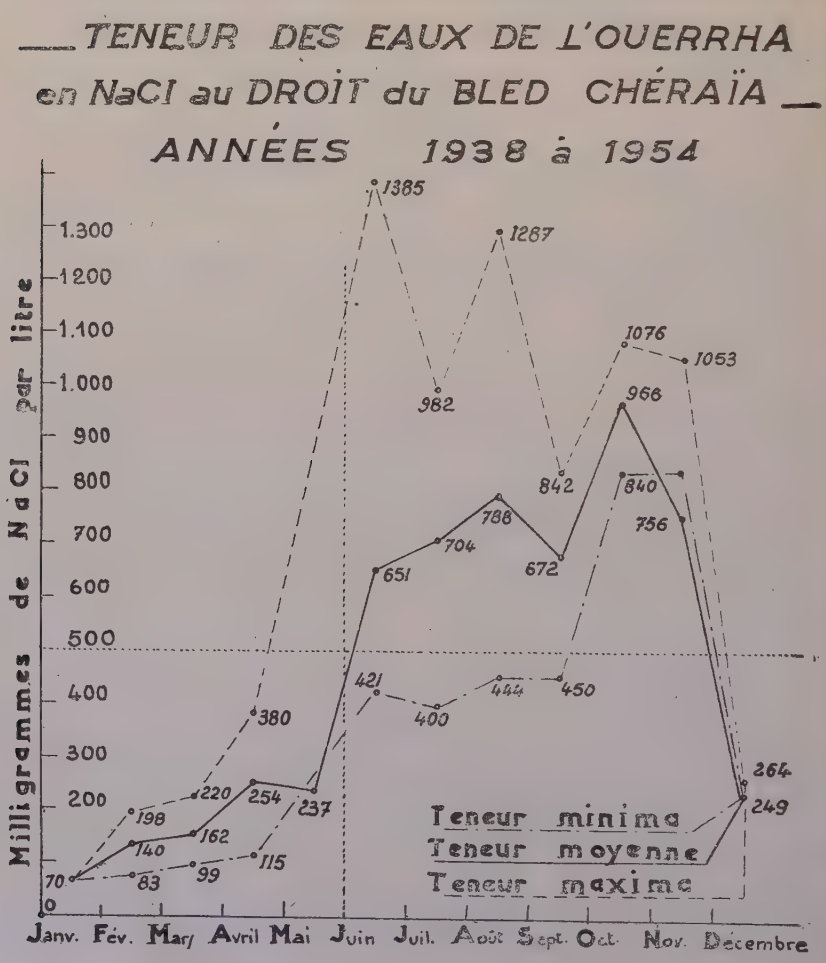
Conditions climatiques et pédologiques de Cheraia

Nous renvoyons à notre étude : « La vallée de l'Ouerrha ».

Rappelons seulement qu'il s'agit de sols de dess, que la pluviométrie est, en moyenne, de 600 millimètres; il ne pleut généralement pas de mai à octobre.

Les eaux de l'Ouerrha

Relevé des teneurs en NaCl (mmg./l.) au droit du Bled Cheraia



(nous avons groupé selon l'usage : NaCl, $MgCl^2$, $CaCl_2$ sous forme de NaCl).

I. — *Teneurs moyennes de 1938 à 1954*

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
70	140	162	254	237	651	704	788	672	966	756	239

II. — *Teneurs maxima observées de 1938 à 1954*

70	198	220	380	1385	982	1287	842	1076	1053	264

TABLEAU I

Analyse des eaux de l'Ouerrha, au droit du Bled Cheraia (en mg. par litre)

	Date des prises d'échantillon		Milli-valences
	3 Mai 1953	17 juin 1953	
Analyse physique :			
Résistivité électrique	1390	755	
pH	8	7,1	
Analyse chimique :			
Matières organiques (en oxygène)	1,30	1,65	
Azote ammoniacal	traces	traces	
Azote nitreux	0	0	
Azote nitrique	0	0	
Alcalinité en CaO	75	90	... 3,2
Chlore des chlorures	144	320	... 9,0
Sulfates en SO_3	60	92	... 2,3
Degré hydrotimétrique total	20°5	28°	
Degré hydrotimétrique permanent	7°5		
Silice en SiO_2	16	6,5	
Chaux en CaO	82,5	109	... 3,9
Magnésie en MgO	25	38	... 1,9
Fer en Fe	0,55	1,25	
Na	95	190	... 8,2
K	2	2,5	

Les eaux des puits. — Les eaux des puits creusés à faible profondeur (6 m.) dans la vallée sont bien plus chargées en sel que l'eau de l'Oued; voici quelques titrages (puits Bled Cheraia) en grammes par litre :

		(Gr.)
3 janvier	1938 : Puits rive droite	0,492
18 avril	1949 : Puits rive droite	1,053
15 juin	1949 : Puits planche V	0,790
15 octobre	1949 : Puits planche V	0,889
2 décembre	1949 : Puits planche V	0,930
21 avril	1950 : id°	0,938
29 avril	1951 : id°	0,790
8 avril	1952 : id°	0,758
4 mai	1953 : id°	0,758

N. B. — Toutes ces analyses d'eau qui figurent dans cette étude ont été faites au Service des eaux de la Ville de Paris : nous remercions vivement M. Lieffrig et ses collaborateurs de l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée.

tandis que durant les mêmes périodes les eaux de l'Ouerrha oscillent entre 0,115 g. par litre et 0,421. Les eaux des puits sont d'autant plus chargées en sel qu'on s'éloigne de l'axe de l'Oued pour se rapprocher des collines. D'une façon générale, les colons de la région de Cheraia doivent s'abstenir d'utiliser, sauf indications particulières, les eaux des puits peu profonds; suivant la remarque de M. Tixeront, Président des colons de l'Ouerrha, la salure de ces puits augmente rapidement dès qu'on pompe au delà d'un débit normal.

Nous pensons qu'il existe des eaux douces dans la vallée de l'Ouerrha mais à plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

Analyse de l'eau du 17 juin 1953

Yankovitch fait les observations suivantes au sujet de l'eau du 17 juin 1953 :

« La teneur en NaCl est de 0,53 g. par litre; les sulfates présents sont le SO_4Ca et le SO_4Mg; en admettant que toute la magnésie soit sous forme de sulfate, on obtient 0,114 g. par litre. Le total des sels solubles est donc égal à 0,65 g. par litre environ, c'est à peine plus qu'il ne faut pour que l'eau soit irréprochable. »

En admettant que tout le CO_3Ca précipite, il reste encore 0,030 g. de CO_3Ca; on peut donc penser que le total des sels solubles est d'environ 0,680 (remarque de M. Lepeintre, Chef de Service au Laboratoire des eaux de la Ville de Paris).

L'eau à 500 milligrammes de sels solubles permet l'irrigation par mouillage du sol pendant toute la saison estivale; au-delà de cette teneur, l'accumulation de sel devient trop considérable.

D'autre part, dans une étude qu'il a bien voulu m'adresser le 24 février 1953, M. Yankovitch insiste sur l'importance de l'équilibre ionique d'une eau pour la structure et la perméabilité du sol à irriguer. Cette question a été particulièrement étudiée par les Américains (Gapon, Greene), *F. A. O. Agricultural Studies*, n° 3, « Using Salty Land » (Greene).

Résumons la question en disant que pour que le sol reste suffisamment perméable, il faut que l'équilibre ionique de l'eau soit tel que :

$$\frac{\text{milliéquivalents de sodium}}{\text{somme de millivalences Ca + Mg}} \leqslant$$

Or, dans le cas de l'eau du 3 mai 1953, ce rapport est $\frac{4,13}{4,19} = 0,98$ et, pour l'eau du 17 juin 1953 : $\frac{8,26}{5,8} = 1,42$; il est donc, dans ce dernier cas, légèrement défectueux.

Selon M. Aubert, dans le cas d'une eau contenant 14 milliéquivalents de cations totaux le rapport de sodium aux autres cations solubles doit être inférieur à 90 p. 100. Cependant le sol de Cheraia renfermant 15 p. 100 de calcaire, dont une part importante est constituée par du calcaire actif, on peut estimer qu'au contact du sol l'eau d'irrigation s'enrichit en ions Ca suffisamment pour pouvoir ne plus être considérée comme défectueuse.

M. Wilcox utilise la formule :

$$\text{Sodium — adsorption ratio} = \text{SAR} = \frac{\text{Na}}{\sqrt{\frac{\text{Ca + Mg}}{2}}}$$

où les concentrations sont exprimées en milliéquivalents; dans le cas de l'eau du 17 juin 1953, Sar = 5; il est à croire, dit M. Wilcox, qu'il y a peu

de chances que « serious alcali conditions » puissent se développer dans le sol par l'usage de cette eau; mais, si le drainage est défectueux, il en serait autrement.

Ainsi ces trois auteurs sont d'accord pour considérer l'eau du 17 juin 1953 comme une eau « limite ».

D'ailleurs, M. Yankovitch fait remarquer ceci : « La correction de cette eau est facile. En effet, il y a 8,2 millivalences de Na pour 5,8 de Ca + Mg; il suffit d'amener 8,2 — 5,8 = 2,4 millivalences de Ca, donc 48 milligrammes de Ca par litre pour que la structure du sol se conserve. »

50 milligrammes de Ca par litre = 50 grammes de Ca par mètre cube

Avec quatre irrigations de 1.000 mètres cubes pendant l'été, la correction de l'eau exige 50 gr. × 4.000 = 200 kilogrammes de Ca.

Sachant que le superphosphate contient 25 p. 100 environ de Ca soluble et que le nitrate de chaux en a autant, la fumure classique d'une orangerie avec 300 kilogrammes de superphosphate et 500 kilogrammes de nitrate de chaux apporte 75 + 125 = 200 kilogrammes de Ca à l'hectare, quantité suffisante pour que la structure du sol reste bonne.

TABLEAU II

Analyse des chlorures (NaCl) *pour mille de terre fine sèche de divers sols du Bled Cheraia* (*Maroc*)

Date de prise d'échantillons	Emplacements	Profondeur	Teneur °/₀₀	Observat.
		(m.)	(g.)	
	a) *Terres jamais irriguées*			
27 novembre 1950. .	planches VI et VII	0,15	0,05	
		0,40	0,05	
		0,75	0,05	
	b) *Terres irriguées depuis 1938*			
27 novembre 1950 (grosse inondation fin décembre qui recouvre le sol sur 1 m. 25 pend. 3 j.)	planche IV carré I 2e rangée bas côté ouest	0,15	0,52 ...	(partie non nivelée)
		0,40	0,17	
		0,75	0,17	
	Planche IV carré IV côté ouest	0,15	0,17	
		0,40	0,17	
		0,75	0,17	
17 avril 1952. . . .	planche IV carré I	0,25	0,11	
		0,50	0,11	
		0,75	0,11	
	planche IV carré III	0,25	0,17	
		0,50	0,40 ...	(partie non nivelée)
		0,75	0,23	
	planche IV carré IV	0,25	0,23	
		0,40	0,11	
		0,75	0,17	
	pépinière	0,25	0,17	
		0,40	0,17	
		0,75	0,29	

N. B. — L'analyse du sel dans nos sols rentre dans le cycle de nos opérations annuelles.

TABLEAU III

Analyse des chlorures (NaCl) *pour mille de terre fine sèche de divers sols de l'orangerie du Bled Cheraia*

(Échantillons prélevés le 11 avril 1954)

	Profond. (en m.)					
Planche VI.	0,15	0,14				
	0,50		0,23			
	1			0,23		
	1,50				0,17	
	2					0,14
Planche IV, carré 1. .	0,15	0,17				
	0,50		0,29			
	1			0,35		
	1,50				0,23	
	2,00					0,20
Planche IV, carré 3. .	0,15	0,11				
	0,50		0,40			
	1			0,40		
	1,50				0,23	
	2					0,17
Planche IV, carré 4. .	0,15	0,11				
	0,50		0,14			
	1			0,23		
	1,50				0,11	
	2					0,14
Planche III, compartiment J. a reçu 3.000 m_3/ha. de plus le 3 mai 1953 que les autres planches . . .	0,15	0,11				
	0,50		0,17			
	1			0,52		
	1,50				0,29	
	2					0,17
	Moyennes. .	0,12	0,24	0,34	0,21	0,20
Pépinière de Cheraia, créée en 1948, irriguée avec 4.500 m_3 d'eau, au total par ha. en 6 ans.	0,15	0,05				
	0,50		0,11			
	1			0,29		
	1,50				0,29	
	2					0,11

Remarque générale. — Il y a accumulation de NaCl entre 0,50 m. de profondeur et 1 mètre.

Quantité de sel apportée par les irrigations

Nous supposons données quatre irrigations de 1.000 mètres cubes par hectare chacune durant l'été et, nous plaçant dans un cas défavorable, admettons que la teneur moyenne en sel sera de 1 gramme par litre.

La quantité de sel apportée par kilogramme de terre sera :

$$\frac{4.000 \times 1.000}{8.000 \times 1,3} \text{ soit } 0,384 \text{ g. kg.}$$

et la concentration en sels solubles 5,4 g. / litre (la plante ayant puisé l'eau jusqu'au point de flétrissement).

Ces chiffres sont acceptables si la lixiviation par les eaux de pluie entraîne la presque totalité du sel introduit.

Or, si nous examinons les tableaux II et III, nous constatons (nos irrigations ayant commencé en 1940) que la teneur en sel n'a rien d'inquié-

tant : 0,220 g.; l'enrichissement en dix ans serait de 0,170 g. par kilogramme de terre : les titrages des échantillons du 11 avril 1954 montrent qu'il y a accumulation de sel entre 0,50 m. et 1 mètre.

Étant donné la perturbation apportée par les années de guerre, nous ne pouvons calculer la quantité exacte de sel introduite; il est bien certain que la plus grande partie a été éliminée par les eaux de pluie; *mais remarquons aussi qu'un léger enrichissement de sel existe et qu'il est continu.*

Ajoutons que :

— en 1941 les inondations ont recouvert le sol de 1 mètre durant trois jours;

— en 1950 les inondations ont recouvert le sol de 1,25 m. durant trois jours.

Technique des irrigations

Nous ne sommes pas certain que, dans la suite des temps, la lixiviation par les eaux de pluie soit suffisante. Nous pensons aussi que moins nos eaux d'irrigation seront chargées de sel (le seuil de toxicité nous est inconnu), mieux cela vaudra.

L'idée d'emmagasiner dans des réservoirs les eaux d'hiver ne peut retenir l'attention : dans les conditions les moins onéreuses (chiffres établis par M. Bauzil, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Chef de l'Hydraulique du Maroc) un réservoir de 6.000 mètres cubes creusé dans le sol coûterait 5 millions de francs environ. Dans cet ordre d'idées, seule la construction des barrages de l'Ouerrha, depuis quinze ans promise, apporterait la solution satisfaisante. Mais, nous avons établi que la capacité de rétention de nos sols était de 25 p. 100, soit, sur 2 mètres d'épaisseur, 5.000 mètres cubes d'eau par hectare; il est donc naturel d'utiliser cette possibilité durant la période de moindre salure; d'autre part, l'expérience nous a montré que de légères irrigations d'été étaient nécessaires; en définitive, nous sommes conduits — pour le moment — à adopter la technique suivante.

Courant avril (mars est encore très pluvieux), nous donnons 3.000 mètres cubes d'une eau à 0,200 g. par litre environ et durant l'été, deux irrigations de 800 mètres cubes de 1.000 grammes par litre environ.

Nous introduirons au maximum dans nos sols :

$$\text{sur 2 m.} \quad \frac{3.000 \times 200}{20.000 \times 1,3} = 0,023 \text{ g./kg.}$$

$$\text{sur 0,80 m.} \quad \frac{800 \times 2 \times 1.000}{8.000 \times 1,3} = 0,154 \text{ g./kg.}$$

Ainsi, nous aurons au maximum :

a) sur 0,80 m. de profondeur, 0,177 g. de sel par kilogramme, avec une concentration de 2,5 g. par litre, c'est-à-dire des teneurs sensiblement moitié moindres qu'avec les irrigations uniques d'été;

b) sur les 1,20 m. restants, la quantité de sel accumulée sera de 0,023 g. par kilogramme et la concentration de 0,4 g. par litre et nous donnons 4.600 mètres cubes au lieu de 4.000 mètres cubes.

Tel est l'avantage fort appréciable que nous apporte l'anticipation sur les irrigations d'été.

Certains auteurs pourront penser qu'en limitant nos irrigations d'été à $2 \times 800 = 1.600$ mètres cubes, nous sommes trop timorés; c'est possible. M. Simoneau se basant sur la longue expérience des Espagnols indique cinq à six irrigations d'été de 800 mètres cubes chacune. Nous jouons la prudence.

Nous sommes d'avis d'accroître peu à peu les irrigations d'été, en suivant les évolutions du sel dans nos sols, si elles apparaissent possibles.

Le problème du dessalage des eaux est résolu techniquement, soit qu'on agisse par échange d'ions, par l'emploi de l'énergie électrique (Institut scientifique Weizmann, Reovoth, Israël), soit par voie chimique; les entretiens que nous avons eu avec les ingénieurs de différentes sociétés qui s'occupent de ces traitements nous ont montré qu'ils n'étaient pas, tout au moins pour le Maroc, rentables,

Mentionnons en passant le dessalage des terres par addition du gypse; nous nous proposons de faire des expériences d'addition de plâtre dans les eaux d'irrigation.

Le lavage du sol par les eaux d'irrigation elles-mêmes peut être employé avec efficacité, mais il a le grave inconvénient (si elles ne sont pas chargées d'éléments fertilisants) d'entraîner des pertes très importantes en azote, potasse, matières humiques, etc. Des expériences seraient nécessaires pour nous fixer à cet égard. Il est probable qu'un grand nombre de vers de terre seront détruits. M. Heim, Membre de l'Académie des Sciences, Directeur du Muséum, me dit : « Je suis bien d'accord avec vous pour considérer le procédé de dessalage par lessivage comme très regrettable. Il n'est pas douteux que la microflore doit en être sérieusement affectée et M. le Dr Duché, Professeur de microbiologie à l'Institut Agronomique, déclare : « Je crains que vous ne mettiez votre sol en anaérobiose complète et que vous fassiez disparaître toute la microflore aérobie, la plus intéressante pour les plantes. »

S'il s'agit d'eau fertilisante, la situation est toute différente; nous avons l'exemple du Nil et nous avons montré que les eaux de l'Ouerrha sont, en période de crue, trente fois plus chargées de limon que celles du Nil.

***

Conclusion

Nous adoptons les mesures suivantes :

1° Incorporer au sol courant avril 3.000 mètres cubes par hectare au maximum.

2° Donner en été deux fois 800 mètres cubes, en nous acheminant peu à peu, si elles apparaissent possibles, vers des irrigations d'été plus importantes.

Ces diverses quantités s'entendent pour une pluviométrie de 600 millimètres; elles doivent être diminuées ou augmentées suivant qu'elle est inférieure ou supérieure à ce chiffre.

3° Saisir pour irriguer — dans la mesure du possible — les périodes de moindre salure; étant donnée la brièveté des crues et le temps nécessaire à une irrigation, ce conseil demeure assez théorique.

Les auteurs que nous avons cités approuvent unanimement cette technique; M. Wilcox nous écrit : « I commend you for your interest in this subject and fell that you are doing a good piece of work. »

Telles sont, dans la lutte que nous poursuivons contre les eaux rebelles, les mesures que nous pouvons prendre; c'est un point de départ d'où nous évoluerons sur la voie sans fin du progrès.

(*Bled Cheraia, par Kémichet sur Ouerrha, Maroc, le 14 avril 1954.*)

M. Georges Aubert, Ingénieur agronome, Chef du Service des sols à l'Office de la Recherche scientifique coloniale; M. L. V. Wilcox, Assistant Director, U. S. Salinity Laboratory, Riverside, Californie, nous ont,

depuis plusieurs années, grandement aidés de leurs conseils; nous les en remercions bien vivement.

Je dois des remerciements tout particuliers à M. Yankovitch, Directeur du Laboratoire agronomique de Tunisie, qui, depuis plusieurs années, m'a guidé dans mes recherches sur les irrigations avec des eaux salées; c'est lui qui a établi les bases de ce travail et aui aurait dû le signer en premier lieu : chercheur désintéressé, la contemplation de la vérité lui suffit.

Présentation de la thèse de **M. Marc Hallaire :**

DIFFUSION CAPILLAIRE DANS LE SOL ET RÉPARTITION DE L'HUMIDITÉ EN PROFONDEUR SOUS SOLS NUS ET CULTIVÉS

M. Armand Blanc. — L'objet de la thèse de M. Hallaire consiste en la recherche des lois auxquelles obéit la circulation de l'eau non saturante dans un sol en place.

Après avoir montré que dans un sol en voie de dessèchement, le potentiel hydrostatique et le potentiel newtonien sont négligeables devant le potentiel capillaire ψ, l'auteur étudie expérimentalement les profils hydriques de quelques sols qui correspondent à une variation simple et continue du potentiel capillaire ψ.

Comme la capacité de rétention correspond à $\psi = 1.000$ gcm., M. Hallaire fait intervenir le « potentiel corrigé » ($\psi - 1.000$) et montre que le rapport des potentiels corrigés relatifs à deux couches successives données de terre, demeure sensiblement indépendant de l'état de dessèchement du sol.

Bien plus, la loi de distribution, suivant la profondeur, de l'expression $\log (\psi - 1.000)$ est à tout instant représentée par une droite, quel que soit l'état de dessèchement du sol.

Il faut toutefois faire exception pour la partie superficielle, siège de la formation d'une croûte interdite à la diffusion capillaire et que l'eau ne traverse qu'à l'état de vapeur. Les profils présentent en effet à leur sommet une cassure qui correspond au « point de flétrissement temporaire ».

L'observation des profils hydriques met en évidence l'irréversibilité du processus de dessèchement, à savoir : pour un taux d'humidité donné, le potentiel capillaire est plus grand au cours d'un dessèchement qu'au cours d'une réhumectation, d'où l'intervention de la notion d'hystérésis qui permet à l'auteur d'expliquer certains paradoxes.

Une discussion détaillée de la loi de diffusion proposée, faisant intervenir le potentiel capillaire, montre que sa forme est en accord complet avec l'expression classique qui fait intervenir le taux d'humidité; le principe de la mesure du coefficient de conductibilité et le mode opératoire sont ensuite examinés.

Un fait expérimental important est alors mis en évidence : lorsqu'un sol se dessèche, l'évaporation en surface tend vers une valeur déterminée, par suite de la formation de la croûte; cette évaporation ne doit d'ailleurs pas être confondue avec l'évaporation maximum correspondant à un sol humide (c'est-à-dire au point de rétention), qui ne dépend que des données climatiques (ensoleillement et température), cette considération amène à préciser la forme des profils hydriques en montrant que leur pente est une caractéristique d'un sol donné.

L'étude des profils hydriques conduit en outre à mettre en évidence la nature différente des processus de dessèchement et de réhumectation.

L'auteur aborde enfin la distribution de l'eau en sol cultivé et constate que la culture, si elle abaisse le taux d'humidité, n'entraîne pas de déforma-

tion du profil hydrique qui ne subit qu'une translation dans le sens des potentiels croissants; mais il faut, ici encore, mettre à part la couche superficielle (d'importance variable) qui peut présenter des caractères divers.

Le dernier chapitre concerne les applications pratiques; la représentation des profils hydriques est plus simple si on fait intervenir le potentiel capillaire que si on la rapporte à l'humidité du sol; les mesures du potentiel capillaire peuvent en outre s'effectuer commodément à l'aide des sondes hygroscopiques, basées sur la variation de résistivité du matériau employé en fonction de son humidité; mais si cette représentation, en donnant l'état de sécheresse du sol, indique si la plante peut s'alimenter, il n'en reste pas moins qu'elle ne fournit pas d'indications quantitatives sur la valeur du volume d'eau à fournir pour permettre, dans des conditions normales, cette alimentation; ce déficit pourra se déduire de l'étude des profils hydriques si on a déterminé au préalable, pour chaque couche de la partie intéressée du sol, la relation liant l'humidité ou potentiel capillaire et la densité apparente : on pourra situer un tel profil au moyen de deux mesures du potentiel capillaire; le déficit s'en déduira par un calcul simple et, si la graduation en déficit des profils hydriques a déjà été effectuée, la détermination devient immédiate.

***

Outre qu'elle fournit une mise au point substantielle d'une branche de l'étude du sol sur laquelle il est difficile aux personnes non strictement spécialisées d'obtenir des renseignements, du fait de la dispersion de la documentation qu'il est quelquefois même impossible de se procurer, la thèse de M. Hallaire précise bien des points de cette importante étude et parvient à en faire une bonne synthèse présentant à mon avis deux caractères originaux : l'emploi systématique d'un instrument qui se révèle très commode (je veux parler du potentiel capillaire) et la considération du phénomène d'hystérésis qui, à ma connaissance, a été trop peu mis en relief jusqu'à présent.

Quant aux conséquences pratiques, la mesure du déficit est très élégante et son application ne pourra que rendre des services dans les études portant sur l'irrigation.

S'il ne me semble pas possible de l'adapter immédiatement au cas des grands périmètres irrigables, les modalités de son exploitation à cette échelle pourront être dégagées après les mises au point nécessaires, d'ordre pratique et économique, qui sont de la compétence de l'ingénieur.

Présentation du livre : LE FLEUVE BLANC

par M. G. Bréart

M. Bressou. — Le livre qu'après une captivante lecture, j'ai la mission de vous présenter, traite, sous le titre évocateur : « Le fleuve blanc », de la chaîne du lait suivie depuis les innombrables points de production, disséminés dans la campagne française, jusqu'à la multitude des magasins de détail où se vendent, dans les grands centres, le lait de consommation et les produits laitiers. Son sous-titre : « Essai sur l'économie laitière française » précise l'esprit dans lequel son auteur, M. Bréart, a traité le sujet.

Cet essai est fort original et des plus intéressants. La synthèse de tous les problèmes soulevés par l'économie laitière du pays était une tâche difficile à entreprendre; elle nécessitait une profonde connaissance des

différents aspects de la production et de la consommation du lait en France et dans le monde. M. Bréart, dont chacun connaît l'incontestable compétence en la matière, a triomphé de ces difficultés.

Trois parties composent l'ouvrage. En premier lieu une étude du lait, ce qu'il est, sa valeur nutritive, l'importance de sa consommation, soit à l'état naturel, soit sous forme de produits laitiers.

Ensuite, la production et la transformation du lait, ce que l'auteur appelle : la source et les contours du fleuve laitier, où il examine l'économie de la production du lait, de son traitement dans les laiteries, de sa transformation en beurre et en fromages.

Enfin, la mise en valeur de la richesse laitière, partie essentiellement économique, envisageant le marché du lait et son organisation nationale et mondiale, le commerce des beurres et des fromages.

Et le livre se termine par des conclusions montrant que tous les problèmes de la production du lait demandent, pour être résolus heureusement, une continuité et une unité d'action entre les pouvoirs publics, les organisations professionnelles et les particuliers.

Ce livre, riche d'une énorme documentation méthodiquement rassemblée, captivant d'un bout à l'autre, fourmille d'une grande quantité de tableaux, de diagrammes, de graphiques les uns plus ingénieux et plus suggestifs que les autres, qui donnent un intérêt tout particulier à sa lecture.

Ainsi que l'expose notre éminent confrère M. C.-J. Gignoux, dans la préface qu'il lui consacre, il a le mérite de montrer au public non averti, à propos du lait, que les problèmes agricoles sont complexes parce qu'ils mettent en jeu un nombre de facteurs souvent insoupçonnés, que beaucoup de ceux-ci dépendent, certes, de la formation professionnelle et de l'équipement, mais que d'autres aussi sont tributaires de la politique économique générale du pays. Leurs solutions sont moins simples que maints économistes le présument.

En m'associant sincèrement aux compliments que mérite M. Bréart, on me permettra d'exprimer un regret, sur un point de détail certes, mais qui a son importance. Nulle part l'auteur ne donne, dans l'économie laitière, une place aux qualités hygiéniques du lait, j'entends au lait provenant de vaches certifiées saines. La brillante politique du lait en Amérique et en Angleterre, ces dernières années, qui a abouti à l'éradication de la tuberculose bovine, est en grande partie basée sur la reconnaissance officielle de diverses qualités de lait et sur la plus-value accordée aux laits T. T., c'est-à-dire provenant d'étables attestées saines. La persistance de 35 à 40 p. 100 de vaches tuberculeuses dans notre cheptel et les dommages que, malgré la pasteurisation, la consommation du lait cause chez les enfants et les vieillards, méritaient, peut-être, d'être pris en considération.

Au demeurant, cette remarque dépasse le livre et son auteur, car j'ai eu souvent l'occasion de signaler ici l'oubli constant dans lequel on tient l'importance économique de l'état de santé du cheptel dans la valeur des productions animales.

A PROPOS D'UNE COMMUNICATION DE M. de Vilmorin RELATIVE A LA FORCE BOULANGÈRE DES FARINES

(*Note présentée par* **M. F. Bœuf**)

M. Marcel Chopin. — M. Roger de Vilmorin, dans une note (1) dont j'ai eu tardivement connaissance, reconnaît l'aide qu'apporte l'alvéographe à la meunerie, pour régulariser sa fabrication et faciliter ainsi le travail du boulanger, mais il conteste toute valeur intrinsèque au coefficient W dans

l'estimation des possibilités boulangères des variétés de blés. Comment concilier cette opinion avec le développement qu'a pris, tant en France qu'à l'étranger, la méthode d'extension des pâtes de farines en membranes minces, que j'ai commencé à étudier il y a trente-quatre ans, et laborieusement perfectionnée avec l'extensimètre, puis l'alvéographe? Comment admettre qu'une expérimentation aussi prolongée et à une aussi vaste échelle, n'ait pas comme corollaire l'existence, dans les données de l'alvéographe, notamment du W, d'éléments d'appréciation valables des blés? J'ignore enfin quel sens cet auteur donne à l'interprétation de M. Bœuf qui, dans son rapport (2) à l'Office national du Blé, relatif à la codification de la méthode Chopin, s'exprime dans ces termes : « Nous considérons comme justifiés cet emploi de la méthode Chopin dans l'appréciation de la qualité « force boulangère » des blés, et l'expression de la « force boulangère » par l'indice W. »

Ce que l'on nomme valeur boulangère des blés et des farines dépend de nombreux facteurs, et il semble que le seul mode valable d'étude soit l'essai de panification. Ce dernier présente cependant des difficultés que l'on ne soupçonne guère en général, et qui proviennent principalement de la nature biologique et de la fragilité des matières mises en œuvre. Le boulanger doit tenir compte non seulement des qualités intrinsèques de la farine, de son absorption d'eau, mais encore de l'activité des levures, des conditions de milieu dans lesquelles il opère, juger de l'instant le plus favorable à la tourne des pâtons, puis à leur cuisson, en apportant à ces opérations délicates tout le doigté désirable, enfourner dans des conditions définies de température, etc., et il est naturellement impossible de donner à cette multiplicité de facteurs une fixité désirable. Il faut encore tenir compte de ce que : 1° les impressions sensorielles qui guident le boulanger sont susceptibles de modifications imprévisibles; 2°, son jugement est valable avec le mode de panification qu'il utilise, et sans sortir de France, on sait que ce mode varie notablement selon les régions; 3° un boulanger habile et qui dispose de tout son temps parvient souvent, par des retouches appropriées, à tirer d'une farine médiocre un pain acceptable, et qu'il serait impossible d'obtenir dans les conditions de travail normales de la boulangerie. Cette cause d'erreur est vraisemblablement intervenue dans l'introduction des variétés à faible W. L'essai de panification ne peut donc être utilisé qu'exceptionnellement, en l'entourant de multiples précautions, d'où la nécessité de déterminations analytiques portant sur des facteurs convenablement choisis.

M. de Vilmorin préconise une augmentation de la teneur en protéines comme palliatif à la sous-consommation du pain. Il admet cependant que cette dernière a pour cause principale un niveau de vie accru, permettant une alimentation carnée plus riche, où le consommateur trouve sans doute au delà ce qui lui manquerait éventuellement dans le pain. Est-il besoin en outre de rappeler que la composition très variable des protéines joue dans la panification un rôle très important que masque dangereusement un simple dosage quantitatif, que des pâtes d'égale teneur en protéines peuvent être les unes excellentes, les autres grasses et collantes et d'une panification difficile, et qu'en France la diversité des conditions de culture et de climat ne ferait qu'accentuer ces divergences? La fréquente discordance qu'il constate entre le W et les teneurs en azote ou en gluten n'a pas d'autre cause, et elle fait précisément ressortir l'un des points essentiels du problème qui est la qualité élastique très variable des protéines.

Si l'on veut augmenter la consommation du pain, il faut autre chose que ce simple accroissement de teneur, non contrôlé en ce qui concerne la qualité, des protéines. Le consommateur désire avant tout un pain de bel aspect, d'odeur et de saveur agréables, présentant une mie spongieuse et légère, d'une digestion aisée. Les qualités d'ordre organoleptique de nos blés sont excellentes, et ce n'est certes pas là qu'existe une difficulté. Par contre l'aptitude que possède la farine de donner un pain léger présen-

tant une mie fine et élastique, assez résistante pour garder après mastication une structure qui facilite l'accès de la salive et des sucs digestifs, et non de se transformer, ainsi qu'il arrive, en une boule massive et imperméable, voilà ce que réclame essentiellement le consommateur. Ainsi s'explique, au moins pour une bonne part, le développement considérable pris ces dernières années par la fabrication des biscottes; notons en passant qu'elle s'effectue normalement avec des farines de W : 150, et présentant un diagramme bien équilibré. Ainsi surtout s'explique le choix immémorial du froment préféré aux autres céréales dont la composition ne permet pas cette division lamellaire de la pâte qui est à l'origine de la formation de la mie.

Or l'alvéographe, en enregistrant cette transformation d'une pâte compacte en une membrane mince, n'a d'autre but que de mesurer, dans des conditions aussi définies que possible, cette propriété fondamentale des froments. Le résultat obtenu dépend à la fois de la teneur et de la qualité des protéines, et de leur liaison avec les granules d'amidon et c'est l'effet utile de ces substances qui est mis en évidence, sans qu'il soit nécessaire d'établir une discrimination analytique, par exemple entre la teneur et la composition des protéines. Étant donné la complexité de ces dernières, s'il est un cas où s'imposent les mesures physiques, c'est bien celui-là.

On pourrait être tenté d'apporter aux phénomènes fermentatifs que j'ai étudiés plus récemment avec le zymotachygraphe (3) une importance égale aux phénomènes plastiques. En fait, la production totale gazeuse de nos farines métropolitaines est presque toujours suffisante pour assurer la levée de la pâte, qui n'est interrompue que par un défaut de rétention gazeuse de la pâte, mettant en cause ses propriétés plastiques.

L'essai d'une farine avec l'alvéographe conduit à un diagramme sur lequel on relève l'ordonnée maximum P (ténacité), la longueur L ou indice G (élasticité), et une grandeur que j'ai appelée W, fonction de la surface du diagramme, et qui mesure le travail de déformation d'un gramme de pâte, jusqu'à la rupture de la membrane mince. Il importe ici de dissiper un malentendu : j'ai toujours rappelé que l'on ne devait jamais séparer le W, soit de l'indice G, soit du rapport de configuration P/L, mais cette réserve valable pour la farine qui est un produit de fabrication, l'est beaucoup moins pour sa matière première, le blé. Les modes de conditionnement et de mouture exercent en effet une influence notable sur la forme de l'alvéogramme, et donnent en général au meunier la possibilité de rectifier dans le sens convenable le rapport P/L. J'ai montré en outre (4) que le W d'un mélange est une fonction additive de ses constituants, et cette propriété permet au meunier de se rendre compte de la valeur relative de ses blés, et d'en calculer les proportions afin de fournir à la boulangerie une farine aussi régulière que possible.

Revenons maintenant aux critiques formulées par M. de Vilmorin au sujet de W. Selon cet auteur, il s'agirait d'un symbole artificiel, et il serait illusoire de payer des primes basées sur ce coefficient. Tout d'abord qu'entend-il par valeur boulangère intrinsèque d'une variété? Si le problème était aussi simple que pour les betteraves, et si les protéines avaient une composition invariable, une réponse partiellement valable pourrait être faite aisément. Mais la complexité de la panification nous oblige à sérier les différents facteurs mis en cause et qui sont directement liés à la composition du blé. Bien entendu, d'autres facteurs dérivant des techniques meunières et boulangères, et de la qualité des levures, interviennent également, mais j'ai une trop longue expérience industrielle pour supposer qu'une fabrication n'est pas avant tout liée à ses matières premières, ce qui nous ramène au blé. J'ai rappelé rapidement ci-dessus l'importance dominante que présentent à cet égard ses qualités plastiques, et si j'ai groupé celles-ci dans le coefficient W, ce n'est pas seulement parce qu'il a une signification mathématique et physique bien définie, c'est parce qu'il rassemble en une seule donnée numérique de précieuses

indications sur l'aptitude des matières protéiques, et plus généralement de la pâte, à donner naissance à cette division lamellaire caractéristique du froment. C'est enfin parce qu'on ne peut nier la valeur d'une expérimentation qui se poursuit maintenant depuis plusieurs dizaines d'années.

On me permettra d'ajouter que ce difficile problème a déjà fait l'objet de très nombreuses études rendant improbable le prochain aboutissement des recherches que réclame M. de Vilmorin, et qu'il serait singulièrement imprudent de ne pas tenir compte de l'expérience acquise par le W, en présence du grave problème d'économie agricole que posent à la fois une production de blé accrue, une consommation décroissante et les difficultés qu'entraîne son exportation.

(1) de Vilmorin (R.). — *C. R. A. Agr.*, 25 novembre 1953, **39**, 712.
(2) Bœuf (F.). — Rapport reproduit dans *Bull. École Fr. Meunerie*, janvier 1938, n° 65.
(3) Chopin (M.). — *C. R. A. S.*, 1948, **226**, 1368 et 1950, **230**, 1094.
(4) Chopin (M.). — *C. R. A. S.*, 1930, **190**, 1449.

M. F. Bœuf. — Dans la manifestation des aptitudes d'une farine de blé à une bonne panification, plusieurs ordres de facteurs interviennent :

— des facteurs physiques, qui constituent les propriétés plastiques de la pâte de cette farine (ténacité, élasticité, extensibilité), qui conditionnent la facilité du travail de panification et la structure alvéolaire du pain, facteurs variables suivant les blés ou les mélanges de blés mis en œuvre par le meunier et, dans une moindre mesure, selon le mode de mouture;

— des facteurs biochimiques, dont le principal est l'aptitude à la formation d'acide carbonique, par action enzymatique et fermentaire, permettant la levée de la pâte; cette action se manifeste à un degré suffisant chez toutes les farines de blés français;

— des facteurs diététiques, parmi lesquels la teneur en gluten ou plus exactement en matières protéiques, assez variable suivant les variétés, les engrais, les conditions écologiques;

— des facteurs humains qui interviennent dans le travail de panification et qui entrent pour une part prépondérante dans les caractéristiques organoleptiques du pain, qui doivent satisfaire les desiderata des consommateurs, d'ailleurs variables suivant les régions.

L'extensimètre, devenu l'alvéographe, de M. Marcel Chopin, permet d'exprimer numériquement les propriétés plastiques des pâtes de blé : ténacité, élasticité, aptitude à s'étirer en lame mince.

Son emploi a guidé les sélectionneurs dans l'obtention de blés présentant un indice de « force » W satisfaisant (blés boulangers) pour être tanifiés sans mélange; de blés dits de force, à W élevé, qui ont affranchi la France de l'obligation d'importer des blés étrangers, particulièrement canadiens, même lorsque la récolte nationale couvrait quantitativement les besoins.

Il permet aux meuniers de réaliser des mélanges de blés donnant des farines de caractéristiques à peu près constantes, se prêtant, le cas échéant, au travail mécanique, lors de la panification.

La « force d'un blé » est une notion relative, qualitative et non quantitative. On ne saurait la comparer au degré alcoolique d'un vin qui exprime une quantité d'alcool. Il n'y a donc pas lieu d'attribuer une prime au blé suivant sa « force », mais la connaissance de cette caractéristique est indispensable pour régler les mélanges de blés en vue d'obtenir une farine de panification facile et régulière.

M. de Vilmorin. — J'ai très peu de chose à ajouter au commentaire que M. le Pr Bœuf a fait de la note de M. Chopin. En fait, si on veut bien se reporter au texte de ma communication, on constatera que je n'ai pas

voulu porter atteinte à l'extensimètre ni à l'alvéographe, mais qu'au contraire j'ai considéré ceux-ci comme d'excellents instruments de travail intérieur pour les meuniers et même pour les sélectionneurs.

Ce que j'ai prétendu dire, c'est que le chiffre du W ne donnait que des renseignements très imparfaits sur les qualités chimiques et par conséquent sur la qualité nutritive des farines. Il y a toujours une confusion quant à la définition de la force boulangère : on pense qu'à partir du moment où un blé est jugé bon pour la boulangerie, il fera du bon pain. C'est sur ce point que je fais des réserves. Il s'agit d'une très vieille question dont on parlera encore beaucoup avant qu'elle soit résolue. Je répète que l'extensimètre et l'alvéographe sont de très bons outils pour les meuniers, auxquels ils permettent de livrer aux boulangers des farines équilibrées en vue d'obtenir les meilleurs résultats dans la fabrication du pain.

Mais lorsque le boulanger est satisfait, on peut se demander si le consommateur l'est. En réalité, c'est là une question qui dépasse de très loin ma modeste position de sélectionneur. Je continue, pour ma part, à me servir de l'extensimètre et je continuerai à l'avenir mais en me disant que je ne fais peut-être pas le meilleur travail possible.

M. Joseph Lefèvre. — Il y a longtemps que je m'intéresse à cette question : elle m'a conduit à quelques positions personnelles que je voudrais brièvement exprimer.

Les caractères de la boulangerie se sont beaucoup modifiés au cours de ces dernières années. Il ne faut pas remonter très loin dans le passé (ou en rencontrerait certainement encore des exemples dans nos campagnes) pour retrouver le boulanger-artisan, qualifié par un sérieux apprentissage, souvent poursuivi auprès d'un père auquel il succédait naturellement en prolongeant une expérience traditionnelle. Ce boulanger mettait en œuvre des farines, — encore souvent issues de variétés régionales de blé — et dont il connaissait les caractéristiques. Travaillant pour une clientèle dont il connaissait aussi les goûts — fort variables d'un point à un autre — il savait adapter les conditions de pétrissage, de cuisson... aux circonstances : il réussissait à obtenir régulièrement le *bon pain*, savoureux et nutritif apprécié localement. Et ceci, même s'il utilisait déjà le pétrin mécanique qui diminuait sa fatigue, mais dont le fonctionnement restait sous son contrôle expérimenté.

Mais la boulangerie s'est laissée rapidement entraîner par la tendance de notre époque vers l'industrialisation. Puisque l'on disposait du pétrin mécanique — et d'autres menues facilités jointes — il a paru à beaucoup qu'il n'était plus besoin de boulanger de métier.

N'importe qui, hier garagiste, cafetier, épicier...

S'il disposait d'une bonne installation pouvait prétendre fabriquer du « pain standard ». Sous la seule condition évidemment — mais elle est impérieuse dans ce cas — que le nouveau venu soit régulièrement approvisionné en « farine standard » à propriétés — surtout plastiques — assez constantes pour qu'aucun aléa ne soit à redouter, si l'on suit aveuglement la recette.

Diverses méthodes ont été proposées et sont employées pour apprécier avec le plus de précision possible les propriétés plastiques des pâtes et choisir les farines autorisant un automatisme pratiquement complet dans la panification.

La plus connue en France utilise les valeurs caractéristiques dites W et G mesurées par l'*Extensimètre* de Chopin.

Dès que l'on commença à recourir à ces méthodes, une grave confusion apparut à leur propos. Fut-elle spontanée? Nous avons peine à le croire si nous nous souvenons de l'appui constant que donnèrent à son établissement des campagnes systématiques de presse visiblement inspirées par de puissants intérêts en jeu, spécialement ceux des importateurs de blé.

La « valeur boulangère » des farines ne renseignait plus seulement sur la base des indices W et G, sur les caractéristiques plastiques des pâtes, les conditions de panification mais elle pouvait déterminer la qualité à attendre du pain, aux points de vue gustatif et nutritif.

Certains d'entre vous se rappellent peut être des articles, même des éditoriaux du « Matin » — qui joua un grand rôle dans les campagnes de presse — où l'on dénonçait les blés *fourragers*, à valeur boulangère inférieure et *donc* incapables de donner un pain appétissant, nutritif. On en allait même jusqu'à signaler le danger de sous-alimentation que faisait courir à la population française l'usage de pain provenant de pareils blés. Et souvent des journaux médicaux s'ossaciaient à cette campagne.

En raison des surfaces qu'il occupait alors le Vilmorin 23 se trouvait particulièrement visé sur le plan national. Mais de vieux blés régionaux avaient leur part. Vous me permettrez de rappeler le cas — assez curieux — d'un blé méridional : la tuzelle de Pertuis. C'est avec lui que l'on faisait ce pain de Pertuis si apprécié en Provence qu'on le trouvait offert à Marseille, à Avignon et que des consommateurs allaient même, quand ils le pouvaient s'en procurer sur place. Au reste il subsiste toujours en Provençal une expression proverbiale : *es dou pan de tousello*, pour désigner quelque chose de qualité réellement supérieure.

Ce n'est donc pas sans un certain étonnement que l'on apprit, un jour que le pain de tuzelle était de goût médiocre et de valeur alimentaire insuffisante.

Je pense que cette question vaut d'être prise un jour plus complètement : je me contente aujourd'hui de poser cette simple question aux producteurs de blé : pensez-vous que les pains régionalement appréciés par leurs caractères originaux ne favorisaient pas la consommation du pain. Et que cette consommation est pareillement aidée par l'uniformisation dans l'offre d'un pain standard, neutre?

***

On pourrait d'ailleurs poser une question bien voisine à propos du vin. Tout récemment notre confrère, M. Garnier, nous apportait une communication extrêmement intéressante et pertinente sur l'intérêt d'un enseignement de la dégustation. Cet intérêt est évident pour maintenir et faire connaître la valeur incomparable de nos crus.

Mais les vins *ordinaires* qui avaient tous autrefois leur originalité et leur clientèle et qui disparaissent rapidement pour s'uniformiser dans des vins commerciaux « standards ». Laissant aujourd'hui de côté — le problème est pourtant de grande importance — les conséquences des manipulations diverses liées à l'uniformisation mais ne retenant que la question de *goût* on peut rappeler qu'il y a encore peu de temps chaque débitant de vin souvent encore très proche d'une région de production affichait son Beaujolais, son muscadet... dont il était fier et qu'il savait choisir : une clientèle particulière appréciait et s'attachait.

Peut-on espérer que l'uniformisation si rapidement envahissante des vins standard confondus dans une neutralité de goût, régulière mais banale, pourra maintenir le niveau de consommation que pouvait faire atteindre la gamme étendue des originalités?

VITAMINE B_{12} ET CROISSANCE

par **Claude Calet**, avec la collaboration technique de **G. Balivet**

(*Note présentée par* **M. R. Jacquot**, *correspondant*)

Toute une série de recherches antérieures (1) nous avait montré que l'addition de vitamine B_{12} à un régime renfermant 10 p. 100 de protides sous forme de farine blanche n'avait aucun effet favorable sur la croissance

et l'indice de consommation du Rat blanc. Cependant cette vitamine est l'élément essentiel du « facteur des protéines animales » (A. P. F.) qui passe pour valoriser tous les régimes à base de protides d'origine végétale. Au moment où une intense publicité recommande l'usage de vitamine B_{12} en zootechnie, nous avons cherché à expliquer notre échec qui fait contraste avec les résultats positifs des auteurs américains. La première hypothèse qui se propose est de relier l'efficacité de croissance de B_{12} à la nature des aminoacides du régime. C'est pourquoi nous avons choisi des types de rations bien différents quant à la nature du facteur limitant, méthionine, dans un cas, lysine dans l'autre. Pour aller plus loin et tenter de démontrer le lien éventuel entre B_{12} et croissance, nous avons pris la réserve hépatique comme test d'efficacité vitaminique.

Enfin, comme l'on connaît l'importance des synthèses de B_{12} dans le tube digestif et pour tenir compte de cette source éventuelle d'origine endogène, nous avons utilisé comparativement deux types de glucides : amidon et sucre. Le premier permet en effet des synthèses intestinales importantes, alors que le sucre entraîne une réfection beaucoup plus faible.

L'essai que nous rapportons aujourd'hui porte sur 6 lots de 8 rats blancs maintenus aux régimes isoazotés suivants :

Composition de régimes à 11 p. 100 de protides

	Ic	*Ib*	*IIc*	*IIb*	*IIIc*	*IIIb*
Soja délipidé	25	25	—	—	—	—
Gluten de maïs	—	—	20	20	20	20
Sucre	60	60	65	65	—	—
Amidon de maïs	—	—	—	—	65	65
Margarine	5	5	5	5	5	5
Huile d'arachide	3	3	3	3	3	3
Cellulose	2	2	2	2	2	2
Mélange salin	4	4	4	4	4	4
Mélange vitaminique sans B_{12}	1	1	1	1	1	1
Vitamine B_{12}	0	+	0	+	0	+

Dans les séries *b*, la vitamine B_{12} est ajoutée à raison de 0,03 mg. par kilogramme sec de régime.

Les observations portent sur la croissance, l'indice de consommation et la réserve hépatique de B_{12}, les dosages étant faits par une technique originale à l'aide d'*Escherichia coli* (2). Voici les résultats d'une expérience de quatre semaines :

Croissance des rats
(40 g. au départ)

Lots	Gain de poids (g.)	Indices de consommation
Ic soja + sucre	20	7
Ib soja + sucre + B_{12}	33	5,4
IIc gluten + sucre	5	21,8
IIb gluten + sucre + B_{12}	8	19
IIIc gluten + amidon	13	20
IIIb gluten + amidon + B_{12}	9	23

Au taux protidique de 11 p. 100, le soja permet une croissance moyenne de 0,71 g. par jour; le gluten de maïs couvre l'entretien, car on ne peut appeler croissance un développement aussi faible.

Il n'est pas surprenant qu'à taux azoté égal, les résultats soient considérablement meilleurs avec les protides du soja qu'avec le gluten de maïs : dans la hiérarchie chimique établie par Mitchell et Bloock (3) les premiers sont dotés du coefficient 50, le second du coefficient 28. Le même écart s'observe dans les Valeurs Biologiques déterminées sur animal.

Mais le résultat le plus frappant est la diversité d'action de B_{12}. Avec le soja, elle améliore considérablement la croissance (bénéfice de 60 %) et significativement l'indice de consommation. Avec le gluten de maïs, elle est inopérante sur le développement : avec ou sans B_{12} les animaux grandissent mal et l'indice de consommation demeure extraordinairement élevé.

Le tableau suivant donne le taux des réserves hépatiques de B_{12} exprimé en γ.

Moyennes de 8 animaux par lot

Lots	Pds frais du foie (g.)	Teneur en B_{12}/g. de foie frais (γ)	Teneur en B_{12} du foie total (γ)	B_{12} hépat. par 100 g. poids vif (γ)
Ic soja + sucre	4,6	0,05	0,23	0,26
Ib soja + sucre + B_{12}	3,7	0,16	0,60	0,38
IIc gluten + sucre	3,4	0,06	0,19	0,39
IIb gluten + sucre + B_{12}	2,5	0,20	0,51	0,54
IIIc gluten + amidon	3,6	0,09	0,32	0,48
IIIb gluten + amidon + B_{12}	2,6	0,30	0,74	1,34

Les réserves hépatiques sont entièrement fonction de l'apport de B_{12}. Si cette vitamine figure en nature dans le régime (séries *b*), le taux de B_{12} hépatique est toujours élevé. En absence de B_{12} alimentaire ce taux demeure bas. Les teneurs hépatiques en B_{12} sont donc strictement indépendantes de l'intensité du développement, puisque ce sont les rats alimentés au soja qui accusent la meilleure croissance, tout en ayant par unité de poids vif les plus faibles réserves hépatiques (colonne 4).

L'influence des glucides est particulièrement visible avec les lots III nourris d'amidon. Les rats de cette série présentent des réserves de B_{12} nettement plus élevées que les animaux nourris au sucre (lots I et II); cependant, ici encore, la croissance est très mauvaise. Qu'il s'agisse d'apport alimentaire ou de réfections intestinales, l'absence de relations entre vitesse du développement et taux des réserves interdit de considérer B_{12} comme un facteur de croissance au sens général du terme.

Cependant, cette vitamine agit comme telle lorsqu'elle supplémente une ration à base de soja.

Il s'agit ici d'un cas particulier qui relève de la composition protéique de cette légumineuse. Les protides du soja ont, en effet, la méthionine comme facteur limitant. Dès lors, on conçoit très bien l'action favorable qu'exerce B_{12} sur la croissance. Cette vitamine joue un rôle essentiel dans le transfert des groupements méthyle nécessaires à la synthèse de la méthionine. C'est parce qu'elle contrôle la transméthylation qu'elle possède une action d'épargne vis-à-vis de l'acide aminé soufré. Elle peut donc

apparaître comme un substitut alimentaire de la méthionine et, à ce titre, valoriser les régimes qui en sont déficients. Mais cette synergie est limitée au métabolisme des aminoacides soufrés et ne saurait s'exercer pour corriger les défauts d'autres aminoacides. L'efficacité de croissance du gluten de maïs ne peut être améliorée par B_{12}, puisque cette protéine a la lysine comme facteur limitant.

En résumé, dans des essais poursuivis sur Rat blanc, la vitamine B_{12} se montre capable d'augmenter l'efficacité de croissance d'un régime à base de soja, alors qu'elle est absolument inopérante à valoriser un régime à base de gluten de maïs. Cette observation trouve son explication dans la nature du facteur limitant : méthionine dans le premier cas, lysine dans le second.

Par ailleurs, on ne trouve aucune relation entre l'intensité du développement et le taux des réserves hépatiques de B_{12}.

La vitamine B_{12} n'est donc pas un facteur de croissance au sens complet du terme et son action favorable en présence de soja relève d'un processus métabolique très particulier : la transméthylation.

Transposées dans la pratique et sous réserve que les animaux de ferme réagissent comme le Rat, ces notions conduisent à la conclusion suivante : l'usage de B_{12} pour stimuler le développement et améliorer l'indice de consommation ne doit pas être généralisé à tous les types de rations. Il n'aura de signification et ne donnera les résultats escomptés qu'avec des régimes déficients en aminoacides soufrés. Or la majorité des céréales, sinon toutes, ont la lysine comme facteur limitant et ne peuvent dès lors être valorisées par B_{12}. L'intérêt incontestable de cette vitamine réside dans ses propriétés hématopoïétiques. Elles peuvent à elles seules rendre compte de son importance pour l'éclosabilité de l'œuf, sans qu'il soit besoin de faire appel à un rôle de facteur de croissance beaucoup plus aléatoire.

(*Laboratoire de Biochimie de la Nutrition du C. N. R, S.-Bellevue*).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Calet (C.), Rerat (A.) et Jacquot (R.). — Signification des relations entre auréomycine et vitamine B_{12}, *C. R. A. S.*, 1954, **238**, 938.
Essai d'interprétation du rôle de l'auréomycine comme facteur de croissance, *C. R. A. S.*, 1954, **238**.

(2) Calet (C.) et Rerat (A.). Nouvelle technique du dosage microbiologique de la vitamine B_{12} à l'aide d'*Escheriachia Coli*, *Ann. Zootech.*, 1954 (sous presse).

(3) Mitchell (H. H.). — The biological utilization of proteins in Sahyun « Proteins and amino-acids in nutrition », 1 vol., New York, 1948, Reinhold édit.

IMPRIMÉ PAR L'IMPRIMERIE ALENÇONNAISE, MAISON POULET-MALASSIS.
ALENÇON (ORNE), FRANCE. — N° 9. — C.P.P.P. 23579
Dépôt légal 3e trimestre 1954. — N° d'ordre .3.330

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale ; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1954 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
	—	—
Abonnement annuel.	1.200 fr.	1.500 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . . .	100 »	140 »
Numéro de 50 pages et plus.	125 »	180 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.700 fr. la collection reliée et de 1.300 fr. en fascicules séparés.

N° 9

SÉANCE DU 12 MAI 1954

Présidence de M. Roger GRAND

Réception de M. Henri Noilhan, nouveau membre titulaire. 357

M. le Président. — Discours 357

M. H. Noilhan. — Remerciement 358

M. le Secrétaire perpétuel. — Correspondance, ouvrages reçus . 361

M. Norbert Got. — L'Abricotier (*Présentation d'ouvrage par* **M. Martin-Lecointe**) 362

M. J. Millerон. — L'économie marocaine (*Présentation d'ouvrage par* **M. Émile Miège**) 363

M. P. Pissot. — Une mesure originale d'économie dirigée dans l'agriculture égyptienne : la fixation par la loi des superficies de certaines cultures (*Note présentée par* **M. Pierre Fromont**). 364

Observations de : **MM. Jean Lefèvre, Désiré Leroux, Fromont, M. le Président** 368

MM. J. Dubourg, Devilliers et Saunier. — Évolution de l'azote dans la betterave, au cours de sa végétation, pendant son stockage et après sa mise en œuvre en sucrerie dans les produits de fabrication (*Note présentée par* **M. R. Beauchamps**) 369

Déclaration de vacances de trois places de Correspondants nationaux dans la Section d'Économie, Statistique et Législation agricoles 371

SÉANCE DU 19 MAI 1954

Présidence de M. Roger GRAND

Réception du Bureau de l'Académie par M. le Président de la République 372

M. Xavier Bernard. — Sur l'enseignement agricole. 372

Observations de : **M. Émile André. M. le Président.** . 374

M. Xavier Bernard. — La production du pois de semence au Maroc 376

Observations de : **M. le Président, M. Xavier Bernard.** . 380

M. de Boixo. — Utilisation des eaux salées de l'Ouerrha dans l'orangerie du Bled Cheraia (Maroc) 380

M. Marc Hallaire. — Thèse : « La diffusion capillaire de l'eau dans le sol et la répartition de l'humidité en profondeur, sous sols nus et cultivés » (*présentation par* **M. Blanc**) 389

M. G. Bréart. — Le Fleuve blanc (*Ouvrage présenté par* **M. Bressou**) 390

M. Marcel Chopin. — A propos d'une communication de M. de Vilmorin sur la force boulangère des farines (*Note présentée par* **M. Bœuf**) 391

Observations de : **MM. Bœuf, de Vilmorin, Joseph Lefèvre** 394

MM. Calet et Balivet. — Vitamine B_{12} et croissance (*Note présentée par* **M. Jacquot**, *correspondant*) 395

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France
C.P.P.P. : 23.579 N° 9. — 7-54. — 3.330